

KARL-GEORG BERNHARDT & STEFAN MÜHLBAUER

Die Pflanzengesellschaften des Fürstentums Liechtenstein – Ergebnisse einer fünfzehnjährigen Erfassung

79



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 Populationsbiologie und Biodiversität der Pflanzen. Forschungsgebiete sind Vegetationskunde, Populations- und Renaturierungsökologie. Seit 1988 Forschungstätigkeit in Liechtenstein.



Stefan Mühlbauer

Geboren 1979 in Klagenfurt, studiert seit Herbst 2000 Landschaftsplanung und Landschaftspflege an der Universität für Bodenkultur. Interessensgebiete sind Vegetationsökologie und Freiraumplanung mit Schwerpunkt der Verwendung von (Wild)Stauden. Im Sommer 2006 Biotopkartierung des Obersulzbachtales im Nationalpark Hohe Tauern, Salzburg, im 2007 Leitung der Biotopkartierung in Sulzau Nord, Gemeinde Neukirchen/Großvenediger, Salzburg.

Inhalt

Abstract	
Zusammenfassung	
1	Einleitung
2	Das Untersuchungsgebiet
	2.1 Topographie und Naturraum
	2.2 Klima
	2.3 Der Rhein im Talboden
3	Methoden
4	Ergebnisse
	4.1 Verbreitung
	4.1.1 Horizontale Verbreitung
	4.1.2 Vertikale Verbreitung
	4.2 Die Verteilung der Klassen in den Naturräumen
	4.3 Zusammensetzung der Klassen
	4.3.1. Artenzahl
	4.4 Pflanzenarten der Roten Listen
	4.5 Neophytenvorkommen
5.	Diskussion
	Danksagung
	Literatur
	Anschrift der Autoren
	Übersicht über die im Fürstentum Liechtenstein vorgefundenen Vegetationseinheiten

Abstract

80	The survey at hand offers an overall view of the plant com-
81	munities apart from forests detected during fifteen years of
81	plant social recording in the Principality of Liechtenstein. By
81	investigating singular criterions it was possible to asses the
81	present situation of vegetation in Liechtenstein. Results
82	show that especially in the Rhine Valley owing to the inten-
83	sive anthropogenic use of landscape a decrease of primary
84	biotopes and biodiversity can be observed. The three most
84	important reasons responsible for this are: (1) The intensive
84	and highly engineered practice of agriculture, (2) the loss of
84	natural habitats by construction activities in the transport
85	and building sectors and (3) the river regulations for protec-
89	tion from flood waters and for area drainage. This develop-
93	ment implies especially in the Rhine Valley a rising uniformity
96	of landscape, which is more and more dominated by high
96	competing plant aggregations.
97	The number of detected plant communities in the Rhine Val-
99	ley is high, but most of them occupy only very small areas.
101	Due to the limited space almost the half of these plant com-
106	munities is fragmented, and this number decreases greatly as
106	you follow the altitudinal gradients upwards. Invasive plants
107	and those that prefer warm environments tend to benefit
108	from the anthropogenic impacts of the last 60 years. They be-
	gin to spread out even in primary biotops whereas original
	plant communities only appear very rarely or are found in
	protected areas. Most affected by this are the plant commu-
	nities of wetlands, because they suffer from changing hydro-
	logical conditions and loss of dynamics in water system. The
	highest number of protected plants is located in these com-
	munities, followed by the poor grasslands, which are mena-
	cled by the intensification in the Rhine Valley as well as by the
	waste of land in the mountains.
	The mountainous regions have been spared by the anthro-
	pogenic impacts due to industrialisation and demographical
	changes. The traditional way of using the landscape (e.g. pa-
	stures) seems to increase the biodiversity and not to diminish
	it. Negative effects can rather be expected by the impacts of
	tourism and the waste of land than by the intensification.
	Due to its natural circumstances the Principality of Liechten-
	stein has a potentially highly differentiated vegetation.
	Especially in the Rhine Valley it is important to antagonize
	the present trend of uniformity by appropriate measures.

Keywords: plant communities, vegetation, Liechtenstein

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit werden alle in Liechtenstein gefundenen Vegetationseinheiten, abgesehen der Wälder in einer Übersicht dargestellt und durch Untersuchung einzelner Kriterien eine Bewertung des heutigen Zustandes der Vegetation vorgenommen.

Das Resultat zeigt, dass vor allem in der anthropogenen Intensivlandschaft des Alpenrheintales ein Verlust an Primärbiotopen und Biodiversität festzustellen ist. Die drei wichtigsten Gründe dafür sind die intensive und technisierte Land- und Forstwirtschaft, der Verlust an Lebensräumen durch Bautätigkeit im Verkehrs- und Siedlungsbereich sowie die Regulierung und Verbauung der Gewässer zum Hochwasserschutz und zur Entwässerung der Rieder. Die Entwicklung lässt eine Uniformierung der Landschaft erkennen, in der konkurrenzstarke Pflanzengemeinschaften in einer stark gestörten Umwelt dominieren. Abzulesen ist die Entwicklung an Hand der Pflanzengesellschaften: Im Talraum existieren eine Vielzahl an unterschiedlichen Pflanzengesellschaften, die meist auf kleine Flächen beschränkt vorkommen. Knapp die Hälfte dieser Syntaxa, vor allem Ruderal- und Segetalgemeinschaften, ist degradiert vorhanden. Diese Zahl verringert sich, je weiter man dem Höhengradienten nach oben folgt. Im klimabegünstigten Talraum können Neophyten und wärmeliebende Pflanzen mit den rapiden Veränderungen seit den letzten 60 Jahren am besten mithalten und verbreiten sich zunehmend auch in Primärbiotopen wie Streuwiesen und Röhrichten, wohingehend die ursprünglichen Pflanzenverbände vereinzelt oder nur noch in Schutzgebieten vorkommen. Davon betroffen sind vor allem Gesellschaften der Gewässer oder Nassflächen, die unter den durch Flussverbauungen veränderten hydrologischen Verhältnissen leiden. Die Anzahl der Rote Liste Pflanzenarten ist in diesen Biotopen weitaus am höchsten, gefolgt von mageren Wiesenflächen, die im Bergland zunehmend verbrachen und im Talraum vermehrt intensiviert werden.

Der Bergraum blieb von der Industrialisierung und den volkswirtschaftlichen Veränderungen mit allen Auswirkungen weitgehend verschont. Auch wenn die höhergelegenen Flächen anthropogen gefördert und genutzt sind, so trägt hier die extensive (halbextensiv bis halbbintensive) Art und Weise, wie dies geschieht, eher zu einem Erhalt der Biodiversität bei. Im Bergraum liegen vor einer Intensivierung eher die Gefahren der Verbrachung und der Auswirkungen des Tourismus vor.

Insgesamt besitzt das Land Liechtenstein auf Grund seiner naturräumlichen Voraussetzungen eine potentiell sehr differenzierte natürliche Vegetation. Es wäre wichtig, der zunehmenden Uniformierung vor allem im Talraum durch entsprechende Massnahmen entgegenzusteuern.

1. Einleitung

Das Fürstentum Liechtenstein beherbergt für seine Grösse eine relativ hohe Anzahl an Pflanzen- und Tierarten sowie eine Vielzahl verschiedener Biotoptypen. Die naturräumlichen (abiotischen) Voraussetzungen des Landes, darunter vor allem die besondere Lage an der Nahtstelle zwischen West- und Ostalpen und die topographische Beschaffenheit insbesondere das Relief des Landes sind verantwortlich für die natürlich bedingte grosse floristische und faunistische Vielfalt (BROGGI 1988). Einen wesentlichen Faktor nimmt dabei neben der geologischen, klimatischen und geographischen Ausgangssituation die vertikale Ausdehnung ein.

Wie in anderen Alpenregionen ist jedoch auch die Natur und Landschaft in Liechtenstein ständigen Veränderungen ausgesetzt. Sind in der Vergangenheit Naturereignisse wie z.B. Hochwässer, Muren, Blitzschläge etc. dafür verantwortlich gewesen, so sind diese Veränderungen in jüngster Zeit anthropogener Natur. Die Tätigkeiten des Menschen sind im Liechtensteiner Talraum konzentriert. Industrielle, landwirtschaftliche sowie auch soziologische und kulturelle Neuerungen finden vor allem im Talraum ihre Umsetzung, in unmittelbarer Umgebung zu den wichtigsten Siedlungsräumen im Liechtensteiner Alpenrheintal (BROGGI 1988). Wie BROGGI (1986) zeigt, sind diese Veränderungen auch in der Landschaft dokumentiert, was streng genommen seit der Besiedlung des Alpenrheintales durch den Menschen seinen Lauf nahm. Seit der Industrialisierung, die in Liechtenstein etwas verspätet nach dem ersten und vor allem nach dem zweiten Weltkrieg bemerkbar wurde und wovon auch die Landwirtschaft nicht unberührt blieb, ist der Druck auf die Landschaft Liechtensteins im Vergleich zu vorher jedoch unverhältnismässig gewachsen. Drei effektive Wirkungsfelder, welche die Landschaft in Liechtenstein nachhaltig beeinflusst haben, sind der Verbrauch an Fläche durch Zersiedelung und Bauvorhaben, die weitgehend industrialisierte und technisierte Landwirtschaft sowie die Regulierung des Gewässersystems, insbesondere des Alpenrheins und der wichtigsten Bäche im Talbereich (BROGGI 1992).

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die während der fünfzehnjährigen pflanzensoziologischen Kartierung erfassten Syntaxa (= Vegetationseinheiten) in einer Übersicht darzustellen und nach einzelnen Kriterien zu bewerten und zu vergleichen. Dies erfolgt entsprechend der Naturräume im Land. Mit Hilfe dieser Auswertung wird eine Rote Liste der gefährdeten Pflanzengesellschaften für Liechtenstein erstellt. Nicht mit einbezogen ist die Waldvegetation (vgl. SCHMIDER & BURNAND 1988).

2. Das Untersuchungsgebiet

2.1 Topographie und Naturraum

Das Fürstentum Liechtenstein befindet sich ungefähr in der Mitte des 1200 km langen Alpenbogens an dessen nördlichem Rand. Es erstreckt sich über eine Länge von 25 km und hat eine durchschnittliche Breite von 6 km. Die vertikale Ausdehnung vom tiefsten Punkt bei Ruggell auf 430 m Seehöhe

im Alpenrheintal bis zur höchsten Erhebung der Grauspitze im Rätikonmassiv auf 2599 m beträgt mehr als 2000 m. Liechtenstein kann dem Vorschlag von SCHLEGEL (1981) folgend in zwei übergeordnete Naturräume gegliedert werden, die von der 500 m Isohypse voneinander getrennt werden (Abb. 1). Es ergeben sich unterhalb dieser Linie der Talraum und oberhalb davon das Berggebiet. Auf den Talgrund, der zwischen Alpenrhein und Hangfuss eingebettet liegt, entfallen 49,7 km², was einem Anteil von 31,06% am Gesamtgebiet Liechtensteins entspricht. Das Berggebiet umfasst die rheintalseitigen Berghänge, die vom Hangfuss des Tals bis zu den Ausläufern des Rätikonmassivs auf ca. 2000 m ansteigen und 40% der Landesfläche einnehmen, und den inneralpinen Raum, der bis auf die höchsten Gipfel reicht. Die Steilflanken im Alpenrheintal und der inneralpine Raum prägen somit den markanten Gebirgscharakter Liechtensteins (BROGGI 1986).

Das Alpenrheintal in Liechtenstein bildet die Grenze zwischen den Ost- und Westalpen (Abb. 2). An dieser Linie ändert sich der Baustil des Gebirges (BROGGI 1986). Die Berge der Schweizer Seite des Rheintales werden von helvetischen und daher harten Kalken aufgebaut, die jenseits des Rheins unter der Decke der Ostalpen verschwinden und nur an zwei Stellen in Liechtenstein, am Ellhorn sowie am Eschnerberg auftaucht. Dominant sind in Liechtenstein jedoch die Gesteine der ostalpinen Decken, die sich vom Südosten her über die geologischen Einheiten der Westalpen geschoben haben. Über der helvetischen Zone liegt ein mächtiger Stock an Flyschgesteinen, der im Alpenrheintal endet und dessen Stirnrand steil in die Talebene abfällt. Er reicht bis in Höhen von über 1500 m und bildet im südlichen Falknismassiv sogar die Krone der höchsten Berge (BROGGI 1986). Auf die Flyschgesteine schoben sich weitere ostalpine Decken, die sich vorwiegend aus Kalken und Hauptdolomit zusammensetzen und mitunter die höchsten Gipfel bilden – Drei Schwestern Massiv, Galinakopf, Ochsenkopf, Zigerberg. Die damit ver-

bundene grosse mechanische Beanspruchung führte zu Verfaltungen, Rissen und Quetschungen und erklärt die Schroffheit der Liechtensteiner Berge (BROGGI 1986). Die Erosion in Form von Abbrüchen an der Westflanke der ostalpinen Decke ist deutlich in Form von gewaltigen Schuttkegeln im Tal (=Rüfen) zu sehen, die weit bis in die Ebene vordringen und auf welchen sich einige der Liechtensteiner Ortschaften – wie Schaan oder Vaduz – befinden. Nur vereinzelt liegen silikatische Gesteinslinsen an der Oberfläche, so Buntsandsteine im Bereich Heubühl am Triesenberg und Granite am Bettlerjoch (BROGGI 1986).

2.2 Klima

So wie bei Geologie und Topographie der Kleinstaat zwischen den West- und Ostalpen liegt, ist Liechtenstein auch klimatisch geprägt vom Übergang des atlantischen, feuchtkühlen Klimas am Bodensee zum kontinental beeinflussten, warm trockenen Klima der inneralpinen Trockeninsel um Chur. Es existieren keine langjährigen Messreihen, jedoch ist auf Grund der vorhandenen Daten von wenigen wechselnden Messstellen ersichtlich, dass die Niederschläge etwas geringer sind als am Bodensee. Im Windschatten der Schweizer Bergketten und da vor allem des Säntis- und Alviermassivs ist Vaduz mit unter 1000 mm Jahresniederschlag eine Trockeninsel im mittleren Alpenrheintal, wobei auf Schweizer Seite beispielsweise in Sargans oder Altstätten 1300 mm Regen im Jahr fallen, in Feldkirch waren es zwischen 1971 und 2000 durchschnittlich 1231 mm Niederschlag jährlich (www.zamg.ac.at). Die durchschnittliche Regenmenge beträgt im übrigen Alpenrheintal 1100-1200 mm. Einen wesentlichen Anteil am Kontinentalitätsgrad des liechtensteinschen Klimas hat der Föhn, der durchschnittlich 40 Tage im Jahr von Süd nach Nord bläst und vor allem im Oktober die

Abb. 1 Die drei wichtigsten Höhenstufen im Relief Liechtensteins.

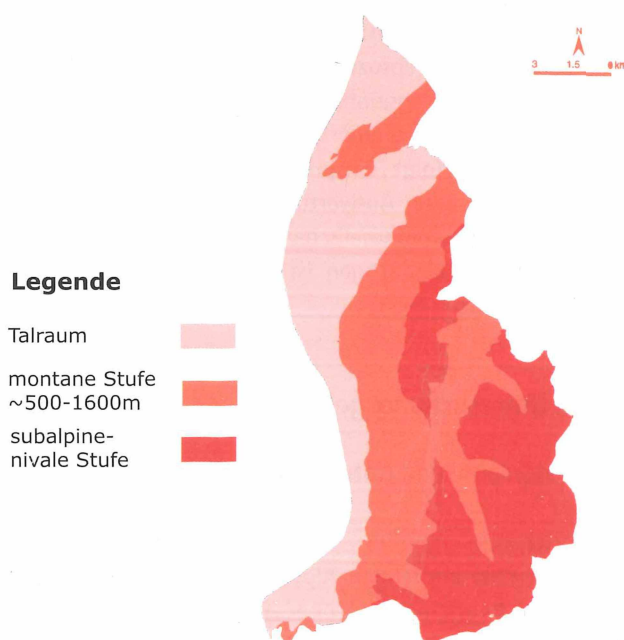
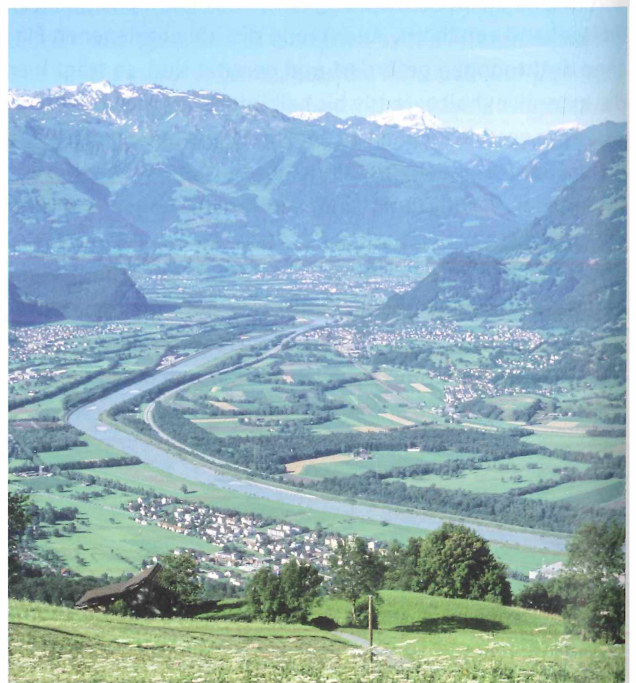


Abb. 2 Das Alpenrheintal bildet die Grenze zwischen Ost- und Westalpen (Foto: Juli 2001).

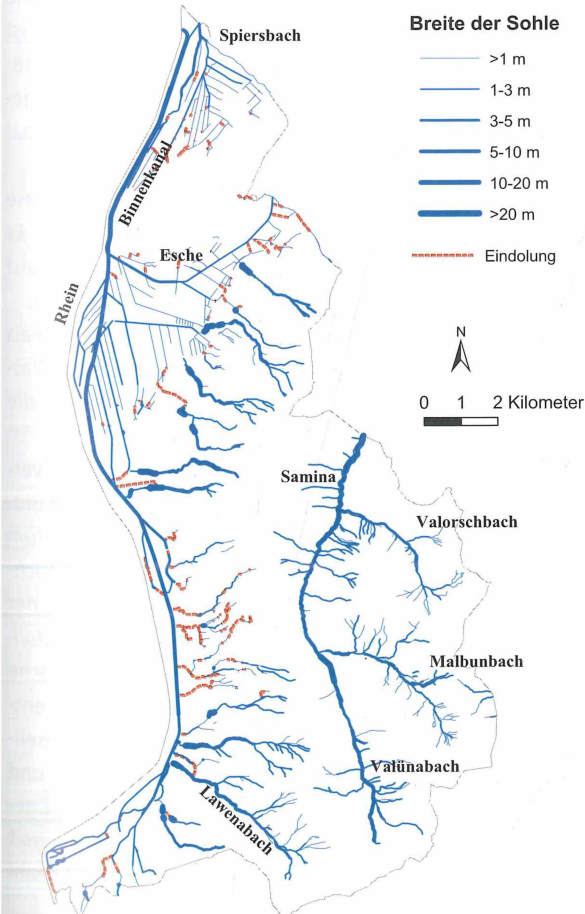


Vegetationszeit verlängert. Schaan hat mit 9,2°C eine 0,8°C höhere Jahresdurchschnittstemperatur als das nahe gelegene Feldkirch. Der Föhn ist auch verantwortlich für immer wieder auftretende Extremwerte. So wurde in der Station Unterau bei Schaan am 10.10.1979 eine maximale Lufttemperatur von 29,9° ermittelt, am 11.01.1978 waren es in Vaduz 19,7°C, wobei das langjährige Monatsmittel im Januar 2,1°C beträgt – im Vergleich dazu haben Feldkirch und Bregenz mit -0,7°C und 0,6°C deutlich geringere mittlere Januarwerte (BROGGI 1986, www.zamg.ac.at). Das verhältnismässig trockene und warme Klima wird durch Bioindikatoren bestätigt. So kommt bei Vaduz beispielsweise der mediterran verbreitete Föhren-Feuerschwamm (*Phellinus pini*) vor (PLANK 1983) und an den auslaufenden Hängen bei Vaduz wird Wein und Körnermais angebaut.

2.3 Der Rhein im Talboden

In der Eiszeit war der Rheintalboden von einem knapp 1000 m mächtigen Eisanzer, dem Rheintalgletscher bedeckt. Nach Rückzug des Rheingletschers füllten sich ausgeschürfte Räume mit Wasser und bildeten voralpine Seen, vergleichbar mit jenen der Kärntner Seenplatte. Durch den Geschiebeeintrag aus Talflüssen, Seitenbächen und Rufen wurden diese mit dem Abschmelzen der Eismassen wieder aufgefüllt (BROGGI 1986). Der Rhein war in Liechtenstein ursprünglich ein Fluss der Furkationsstufe, mehrere Haupt- und Nebenarme bildeten ein

Abb. 3 Gewässersystem in Liechtenstein heute

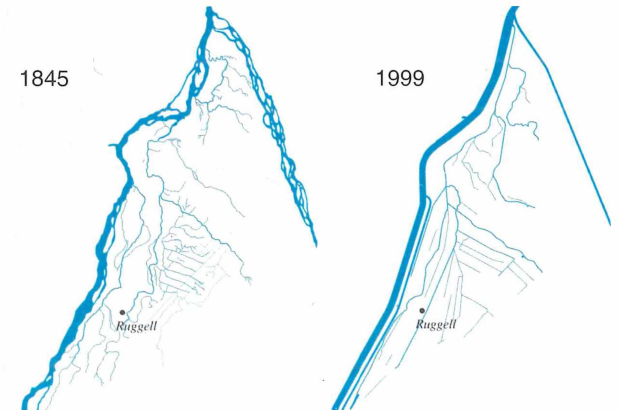


breites Flussbett. Er pendelte geräumig im Talboden und lagerte Geschiebefracht in der gesamten Ebene ab. Wenn bei Hochwassern der Weg durch Aufschüttungen oder andere Hindernisse wie den Eschner- und Fläscherberg versperrt war, suchte er neue Wege und bildete im Hinterland bei Normalwasser Seen aus, die später verlandeten und Flachmoore ausbildeten. Bis ins Mittelalter war die breite Talsohle grösstenteils versumpft, unbewohnbar und nur schwer passierbar (BROGGI 1986) (Abb.3, 4).

Die Wegeverbindungen und Siedlungen konzentrierten sich im Mittelalter auf die Schuttkegel, die von den Hochwässern verschont blieben. Erste Versuche, den Rhein zu begrenzen, waren punktuelle Sicherungen von Fährstationen (BERTSCHINGER 1978) im Sinne des Uferschutzes und gehen auf das 11. bis 12. Jahrhundert zurück. Ein liechtensteinweites Grenzsyst­em mit Hochwasserdämmen gibt es seit 1872. Dieses wurde in den folgenden Jahren immer wieder erweitert (Doppelwuhrsystem) und verbessert (Höhenaufstockung). Die grössten Schutzmassnahmen am Rhein wurden nach der Katastrophe 1927 vorgenommen. Der Rheindamm wurde zusätzlich verstärkt und erhöht, so dass die Dammkrone heute 10-11 m aus dem Rheintal herausragt. Zusätzlich wurde von 1931-1943 der 26 km lange Binnenkanal gebaut, Liechtensteins grösstes Binnenbauwerk, welches parallel zum Rhein angelegt 60% der Landesfläche Liechtensteins in diesen entwässert und damit zum neuen hydrologischen System wurde. Auch einige Nebenbäche wurden im Zuge des Binnenkanalbaus vertieft und gestreckt, wie die Esche auf 6 km und der Scheidgraben auf 3 km Länge. Die meisten weiteren Fliessgewässer im Tal sind mit dem Bau des Binnenkanals zur systematischen Entwässerung der Riede künstlich angelegt worden (BROGGI 1986).

Als weiterer ökologischer Eingriff wurde zwischen 1953 und 1973 von zwei Schweizer Kabelbaggeranlagen Flusskies entnommen, wodurch sich im Laufe der Jahre die Rheinsohle um weitere 4-4,5 m vertiefte. Erst als Folge des Einsturzes der Brücke Schaan-Buchs durch Unterspülung der Pfeiler wurde die Kiesentnahme aus dem Rhein gestoppt. Heute würde ein HQ1000 noch einen Spielraum von 4 m in der Höhe haben und damit ein für frühere Verhältnisse doppelt so starkes Katastrophenhochwasser unbeschadet vorbeiziehen (BROGGI 1986).

Abb. 4 Veränderungen des Gewässersystems im Norden Liechtensteins nördlich von Ruggell.
(Quelle: HAIDVOGL & KINDLE 2001)



3. Methoden

Als Grundlage für die Synopse der Pflanzengesellschaften in Liechtenstein dienen die Vegetationsdaten in den Publikationen von BERNHARDT (1994, 1995, 1996a, 1997, 2000, 2001, 2002 und 2006a, b), BERNHARDT & MÖNNINGHOFF (2006), BORGMANN et al. (1998), MÖNNINGHOFF et al. (1998) und BERNHARDT & BORGMANN (2002). In den Aufnahmen wurden sämtliche Pflanzengesellschaften mit Ausnahme der Waldbiotope berücksichtigt, die bereits in den «Waldgesellschaften von Liechtenstein» SCHMIDER & BURNAND 1988 und im «Liechtensteinischen Landeswaldinventar» ULMER 2000 abgedruckt wurden. Die Vegetationsaufnahmen erfolgten nach BRAUN-BLANQUET (1964), die Vegetationsaufnahmen bilden die Grundlage für die weitere statistische Arbeit und Gliederung an den Vegetationseinheiten (= Syntaxa).

Die Einteilung der Vegetationseinheiten erfolgte neben taxonomischen Gesichtspunkten auch nach dem Naturraum, derer es in Liechtenstein vier gibt.

- Talraum,
- die Flächen zwischen der 500 m und 1600 m Seehöhe Isohypse, was mit der montanen Stufe korreliert,
- der inneralpine Bereich über 1600 m Seehöhe,
- sowie die Gewässer.

Als Ergebnis werden Vegetationstabellen präsentiert, in denen die syntaxonomische Zuordnung der Pflanzengesellschaften nach dem Hierarchieprinzip Klasse – Ordnung – Verband – Assoziation/Gesellschaft erfolgt. Die Nomenklatur richtet sich nach POTT (1992), GRABHERR & MUCINA (1993), MUCINA, GRABHERR & ELLMAUER (1993a), MUCINA, GRABHERR & WALLNÖFER (1993b).

Der Ausbildungsgrad wurde an Hand der Beschreibung und genauen Bezeichnung in den Publikationen von BERNHARDT festgestellt. Optimal ausgebildete Syntaxa besitzen einen Assoziationsnamen der wichtigsten Assoziationskennarten, der standardisiert auf «-tum» endet. Vegetationstypen ohne kennzeichnendes Arteninventar werden nicht als Assoziation bezeichnet, sondern mit dem allgemeinen Begriff Gesellschaft belegt; sie unterliegen nicht den für die pflanzensoziologische Taxonomie festgelegten Nomenklaturregeln. Einer beschriebenen Assoziation können hingegen auch assoziationskennartenlose Aufnahmen zugeordnet werden, wenn ihre Artenkombination der typischen Artverbindung entspricht. Fragmentgesellschaften sind entweder nicht vollständig entwickelte Gesellschaften (Initialstadien oder Rumpfgesellschaften) oder degradierte Bestände, wie anthropogen veränderte Gesellschaften (KOPECKY & HEINY 1969) sowie Restgesellschaften im Sinne von BRUN-HOHL (1966). Dominanzgesellschaften sind durch das besonders starke Hervortreten von Pflanzen mit hoher Artmächtigkeit gekennzeichnet (POTT 1992). Sie treten häufig unter extremen Standortbedingungen oder bei besonders starken anthropogenen Einwirkungen auf (BERNHARDT 1994).

Jede Vegetationsaufnahme eines Syntaxons stellt einen Fundpunkt in Liechtenstein dar. Daraus ergibt sich die Zahl der Fundpunkte einer Pflanzengesellschaft als Summe der Vegetationsaufnahmen.

Der Artendurchschnitt wurde für jedes Syntaxon ermittelt und ergibt sich aus dem Quotient der Summe der Artenzahlen je-

der Vegetationsaufnahme eines Syntaxons und der Anzahl der Vegetationsaufnahmen (= Fundpunktzahl). Bei einigen Syntaxa wurde eine Subunterteilung vorgenommen, sofern verschiedene Ausprägungen im liechtensteiner Raum ausgebildet waren. In diesem Fall erfolgt die Angabe des Artendurchschnittes und auch der Fundpunktezahl nach der Subunterteilung der jeweiligen Syntaxa. Die Artendurchschnittszahlen wurden getrennt für beide Standorte ermittelt und sind auch bei der weiteren Berechnung der Artendurchschnittszahlen des Lebensraumes als eigene Werte berücksichtigt.

Die minimalen und maximalen Artenzahlen einer Syntax sind der jeweils höchste und niedrigste Artwert in den verschiedenen Aufnahmen einer Syntax und sollen ein Bild über die Bandbreite der Artenzahlen vermitteln.

Für die Angabe der Gefährdung der Pflanzenarten wurde die aktuelle Rote Liste von BROGGI et al. (2006) verwendet.

4. Ergebnisse

4.1 Verbreitung

Im Fürstentum Liechtenstein wurden bisher im waldfreien Gebiet 185 verschiedene Vegetationseinheiten gefunden, die 22 Klassen zugeteilt sind (Tab. 1). Diese sind mit unterschiedlicher Häufigkeit auf die vier wichtigsten Naturgrossräume verteilt: 92 Assoziationen und Gesellschaften sind im Talraum ausgebildet, in der montanen Stufe des rheintalseitigen Berghanges von 500-1600 m Seehöhe sind es 30, im Gebirge über 1600 m Seehöhe 37 und an den verschiedenen Gewässern existieren 27 Pflanzengesellschaften (Abb. 6). Eine schwerpunktmässig im Talraum verbreitete Assoziation ist auch in der montanen Stufe häufig anzutreffen und daher bei der Abhandlung nach Naturräumen doppelt gezählt, jedoch bei der Gesamtheit von 185 Assoziationen nur einmal berücksichtigt.

Vier Syntaxa wurden erst in der zweiten Erfassungsphase 2006 registriert, da sie vorher im Land nicht auftraten. Es handelt sich um Gesellschaften von invasiven Pflanzen auf intensiv beanspruchten und gestörten Ruderalstandorten.

Zwei Syntaxa der Röhrichte wurden ebenfalls 2006 nochmals untersucht, da sich von der ersten Aufnahmephase der Wassergesellschaften (BERNHARDT 1994, 1995, 1997) bis dahin die Zusammensetzung der Arten veränderte.

Vier Syntaxa waren in den verwendeten Daten je zwei verschiedenen Klassen zugeteilt, da sie in unterschiedlichen Biotoptypen gefunden wurden. Ein Beispiel dafür ist das *Juncetum subnodulosi*, welches primär zu den Niedermooren *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* gehört, aber auch in der Ordnung der Nass- und Streuwiesen *Molinietalia caeruleae* (Klasse *Molinio-Arrhenatheretea*) vermerkt war, wenn es dafür typische Arten wie *Molinia caerulea* oder *Molinia arundinacea* enthält. Weiters wurde beispielsweise die *Rubus caesius*-Gesellschaft an ruderalen Standorten zu den *Galio-Urticetea* und an Waldschlägen zur Klasse der *Epilobietea angustifolii* gezählt. Die erwähnten Syntaxa wurden zu der Klasse mit mehrheitlicher Verbreitung, daher mit der grösseren Anzahl an Fundpunkten zugeordnet.

4.1.1 Horizontale Verbreitung

Die horizontale Verbreitung der Syntaxa beschreibt das Vorkommen der Pflanzenverbände im Talraum Liechtensteins. Diese Pflanzengesellschaften liegen in der kollinen beziehungsweise untermontanen Stufe, wenn sie sich am Fuss der rheintalseitigen Berghänge anschmiegen oder am Eschenberg befinden.

50% und folglich die Hälfte der Syntaxa sind wie in *Abbildung 6* zu sehen im Talraum verbreitet, wobei dieser mit ca. 49,7 km² nur 31% Anteil an der Gesamtfläche des Fürstentums Liechtenstein hat (BROGGI 1986).

Abb. 5 Verbreitungsorte der Syntaxa der Gewässer und Nassflächen. Berücksichtigt wurden die Syntaxa der Klassen Phragmitetea australis, Scheuchzerio-Caricetea fuscae, Lemnetea, Potametea, je eine Pflanzengesellschaft der Montio-Cardaminetea und Thlaspietea rotundifolii sowie die Syntaxa der Ordnung Molinietaalia. Ein Punkt stellt den

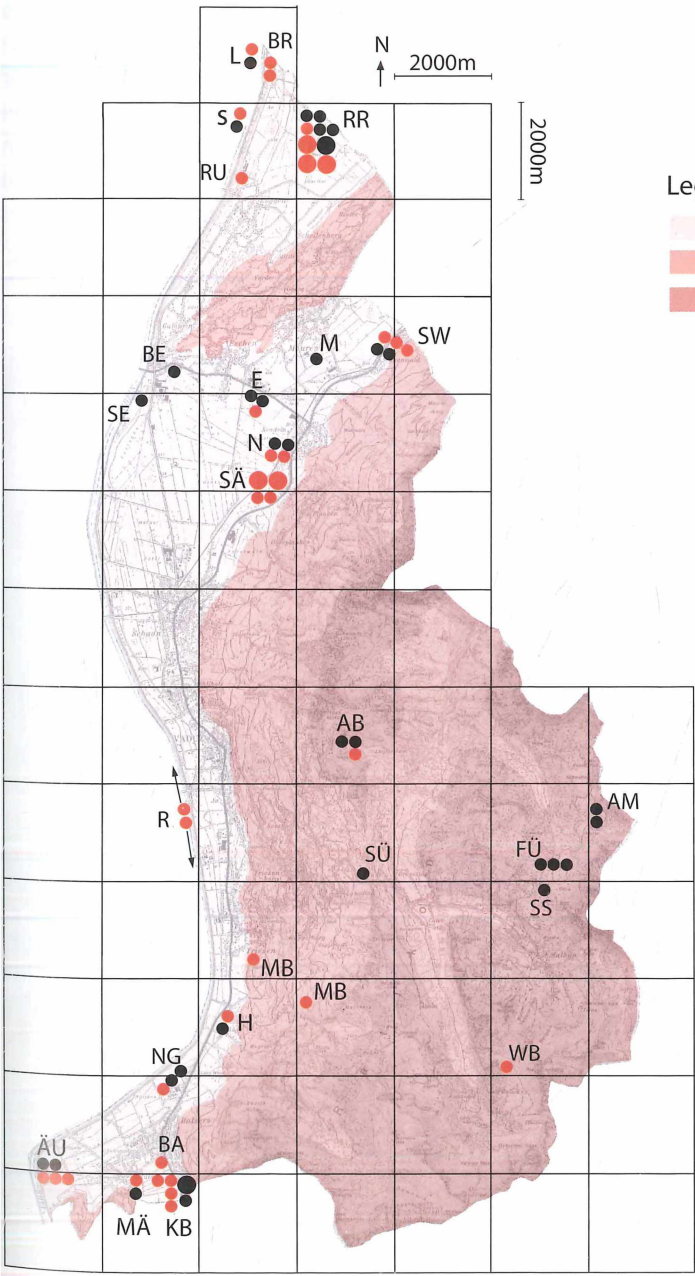
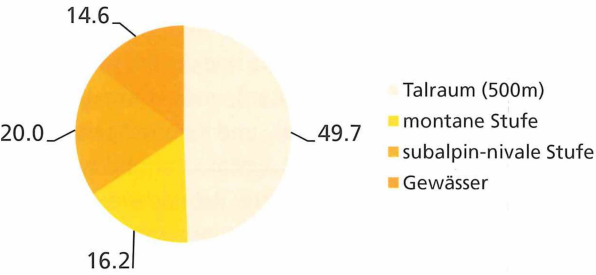


Abb. 6 Prozentuale Verteilung der Vegetationseinheiten nach Lebensraum.



Fundort eines Syntaxons dar, alle an einer Lokalität gefundenen verschiedenen Pflanzengesellschaften bilden eine Anhäufung. In den rot gekennzeichneten Fundorten eines Syntaxons wurden Rote Liste-Arten gefunden. Auffallend ist, dass wesentlich mehr Rote Liste-Arten im Talraum gefunden wurden als am Berg.

Die 92 Syntaxa des Talraumes sind auf 12 verschiedene Klassen aufgeteilt und besiedeln vorwiegend ruderal- und segetale Standorte, Wirtschaftsgrünländer, Nassflächen, Säume sowie Mauerspalt- und Felsen.

Die Klassen mit den meisten Syntaxa sind die *Stellarietea mediae* (Ackerwildkrautgesellschaften) und *Galio-Urticetea* (ausdauernde nitrophile Ruderal- und Gebüschgesellschaften). Sie kommen mit 20 und 17 Syntaxa vor und besiedeln anthropogen beeinflusste Standorte. Als nächstes folgt die Klasse der Grünländer, die im Talraum insgesamt 13 Syntaxa zählt, von denen vier Gesellschaften der nährstoffreichen Wiesen und Weiden, vier Kriech- oder Trittrasen sind und fünf auf Nasswiesen wachsen. Relevant im Talraum sind auch die zwei Klassen der Nassflächen, das sind Niedermoore (*Scheuchzerio-Caricetea fuscae*) sowie Röhrichte und Grossseggenrieder (*Phragmitetea australis*), welche mit sieben bzw. sechs Syntaxa vorkommen.

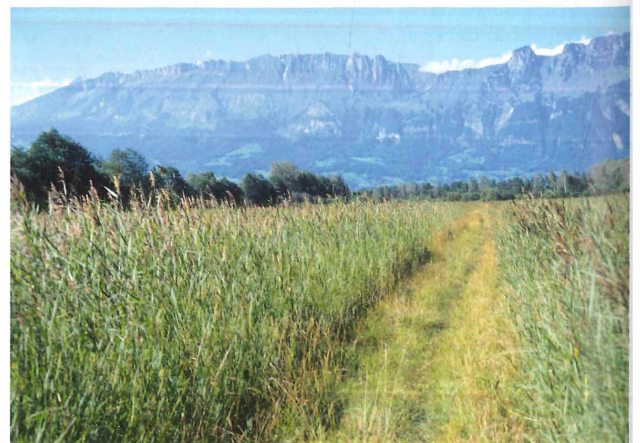
Die zwei kleinsten Klassen im Talraum sind die *Brometalia erecti-Festuco Brometea* (Halbtrockenrasen) und die *Epilobietea angustifolii* (Waldschläge und Lichtungen). Die erste umfasst die einzige Assoziation des *Onobrychido viciifoliae-Brometum*, dem einzigen Trockenrasentyp Liechtensteins, jene der Schlagflächen umfasst drei Syntaxa, nämlich die Wasserdost-Schlagflur *Eupatorietum cannabini*, die Hainkletten-Schlagflur *Arctietum nemorosi* und die *Calamagrostis epigjos*-Gesellschaft. Die restlichen fünf Klassen zählen zwischen vier und sieben Syntaxa. Es sind dies einjährige Trittfluren (*Polygono-Poetea annuae*), halbruderal- und nitrophytische Saumgesellschaften (*Artemisietea vulgaris*), europäische Zwergbinsen-Gesellschaften (*Isoeto-Nanojuncetea*), thermophile Saumgesellschaften (*Trifolio-Geranietea*) und Fels- und Mauerspaltengesellschaften (*Asplenietea trichomanis*). Die Anzahl der Syntaxa pro Klasse im Talraum ist in der Tabelle 1 dargestellt.

Die Ruderalgesellschaften im Talraum sind durch die Klassen der *Stellarietea mediae*, *Galio-Urticetea*, *Artemisietea vulgaris* und *Polygono-Poetea annuae* vertreten und machen unter allen Syntaxa des Talraumes 53% aus, was die grösste Gruppe an Pflanzengesellschaften auf ähnlichem Standort

darstellt. Sie wachsen auf mehr oder weniger anthropogen gestörten Flächen. Diesen gegenüber stehen die Gesellschaften der Nassflächen und Gewässer, die sich im Liechtensteiner Alpenrheintal bereits vor der Besiedelung durch den Menschen ausdehnten. 20% aller Syntaxa im Talraum sind heute noch Gesellschaften von Nassstandorten, mitberücksichtigt sind bei diesem Wert auch die Nasswiesen der Ordnung *Molinietalia caeruleae* (Klasse *Molinio-Arrhenatheretea*).

Während über die Hälfte der vorhandenen Syntaxa im Talraum vorkommt, liegen 44% aller Fundpunkte in der Ebene – das sind 519 von insgesamt 1187 Fundpunkten. Die im Talraum häufigste Assoziation ist die artenarme Weidelgras-Weide (*Lolium perennis-Cynosuretum*) der Klasse *Molinio-Arrhenatheretea*, welche an 35 Stellen gefunden wurde und bis 800 m Seehöhe verbreitet ist. Mehr als 30 Fundpunkte weisen die Halbtrockenrasen (*Onobrychido viciifoliae-Brometum*), einzige Assoziation der Klasse *Brometalia erecti-Festuco Brometum*, die an 31 Stellen wächst und die Mädesüßflur *Lysimachio vulgaris-Filipenduletum* mit 32 Fundstellen, ebenfalls der Klasse *Molinio-Arrhenatheretea* (Ordnung *Molinietalia caeruleae*) zugehörig, auf. Es muss an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, dass die Häufigkeit der Halbtrockenrasen in Liechtenstein nicht repräsentativ ist, da für die Erfassung alle bekannten Standorte erfasst wurden. Halbtrockenrasen sind in Liechtenstein nicht häufig, sondern sind in den Aufnahmen überrepräsentiert.

Abb. 7 Feuchtwiesen- und Röhricht-Vegetationskomplexe im Ruggeller Riet (oben, Juni 2002) und Schwabbrünna-Äscher (unten, September 1997).



Tab. 1 Anzahl der Syntaxa und Fundpunkte pro Klasse im Talraum.

Klasse	Anzahl Syntaxa	Fundpunkte
<i>Stellarieta mediae</i>	20	66
<i>Galio-Urticetea</i>	17	50
<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>	13	147
<i>Artemisietea vulgaris</i>	7	13
<i>Phragmitetea australis</i>	6	29
<i>Scheuchzerio-Caricetea fuscae</i>	7	48
<i>Polygono-Poetea annuae</i>	5	26
<i>Trifolio-Geranietea</i>	5	24
<i>Asplenietea trichomanis</i>	4	27
<i>Isoeto-Nanojuncetea</i>	4	42
<i>Epilobietea angustifolii</i>	3	16
<i>Brometalia erecti-Festuco Brometea</i>	1	31

Mit 17 und 14 Fundpunkten sind zwei Gesellschaften der Niedermoore, jene der Stumpfbblütigen Binse *Juncetum sub-nodosi* und der Rostroten Kopfbinse *Schoenetum ferruginei* mittelhäufig, so auch die Zyperngras-Trittgengesellschaft *Cyperetum flavescens* mit 15 Fundpunkten. 81 der insgesamt 93 Syntaxa im Talraum werden weniger oft als zehn Mal gefunden, 64 davon fünf Mal und weniger. Dies trifft auch auf alle Syntaxa der grössten Klassen im Talraum, die *Galio-Urticetea* und *Stellarietea mediae*, zu.

Neun Assoziationen und Gesellschaften haben nur einen Fundpunkt, vier davon gehören der Klasse der *Artemisietea vulgaris*, drei den *Galio-Urticetea* und zwei den *Stellarietea mediae* an und sind daher stets Gesellschaften von Ruderalstandorten.

Die Klasse mit den weitaus meisten Fundpunkten ist jene der Grünländer, die durch Fettwiesen, Fettweiden, Nasswiesen und Trittgengesellschaften vertreten ist. Die Syntaxa dieser Klasse haben einen Anteil von 14% an allen Pflanzengesellschaften im Talraum, der Anteil der Fundpunkte liegt mit 28% deutlich höher.

Vergleicht man nun wie vorhin die Gesellschaften der Ruderalstandorte mit jenen der Nassflächen bezüglich ihrer Fundpunkte, so ändert sich das Verhältnis von vorhin. 29% aller Fundpunkte im Talraum zählen zu den vier Klassen der Ruderalstandorte und 28% zu jenen der Nassflächen (Ordnung *Molinietalia caeruleae* dazugezählt). Beide zusammen haben einen Anteil von 57% an den gesamten Fundpunkten im Talraum, bilden aber mit 73% die absolute Mehrheit aller Syntaxa im Talraum. Dies lässt erahnen, dass vor allem die Ruderalgesellschaften in vielfältigen Ausprägungen auftreten, jedoch die einzelnen Syntaxa meist nur vereinzelt vorkommen.

Die Gewässer des Fürstentums Liechtenstein sind vorwiegend im Talraum konzentriert. Nur wenige Syntaxa wie zum Beispiel die Gesellschaft der Bachbunge (*Veronica beccabunga*-Ges.), die auch an zwei Stellen an klaren Alpenbächen über 1400 m Seehöhe wächst, kommen im Bergland vor. Daher sind die Gewässer bei der horizontalen Verbreitung erwähnt.

27 verschiedene Syntaxa sind fünf Klassen zugeordnet, die grösste davon ist jene der Röhrichte und Grossseggenrieder

Abb. 8 Halbtrockenrasen (*Onobrychido-Brometum*) am Schlossberg Gutenberg (Foto Juni 1993)



(*Phragmitetea australis*), die durch sechzehn Syntaxa vertreten ist – sieben Syntaxa sind als Seggenrieder zu den terrestrischen Standorten gezählt. Zwei weitere Klassen sind die der Wasserschwieber (*Lemnetea*) und Wasserpflanzen (*Potametea*), die mit sechs und drei Syntaxa vorkommen. Die Quellvegetation der Schaumkraut-Flur (*Cardamine amara*-Gesellschaft) an neu angelegten Gewässern im Talraum bei Nendeln und die Gesellschaft der deutschen Tamariske (*Myricaria germanica*-Ges.), die noch auf sechs Reststandorten am Alpenrhein gedieh, gehören den Klassen der *Montio-Cardaminetea* und *Thlaspietea rotundifolii* an und sind deren einzige Vertreter an den Gewässern.

Die häufigste Gesellschaft an Gewässern ist das europaweit oft vorkommende Gewöhnliche Schilf-Röhricht *Phragmitetum vulgaris*, von welchem 22 Aufnahmen vorliegen, vor allem im südlichen Teil des Talraumes.

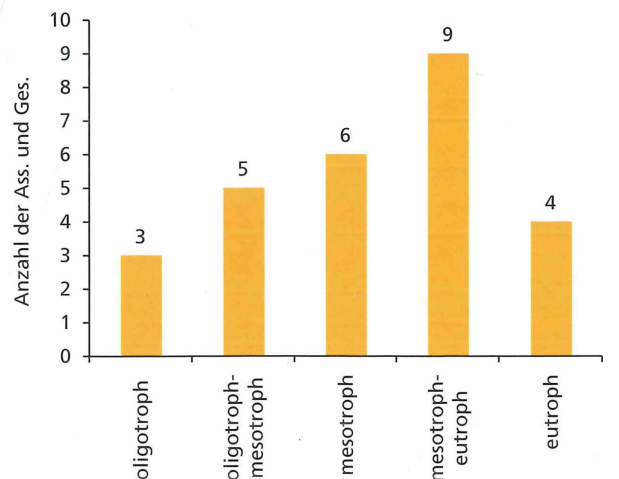
Alle weiteren Syntaxa sind höchstens sieben Mal registriert, so der Reisqueckensumpf (*Leersietum oryzoides*), der im Äule, St. Kathrinabrünna Riet und Ruggeller Riet wächst. An sechs Stellen sind die sporadische *Myricaria germanica*- und die *Groenlandia densa*-Gesellschaft zu finden, welche saubere, nährstoffarme Gewässer bevorzugt.

Die Gesellschaften an Gewässern können aufgrund ihres Wuchsstandortes nach dem Nährstoffgehalt differenziert werden (siehe Abb. 9). 9 von 27 Syntaxa gedeihen an mesotrophen-eutrophen Standorten, darunter auch das Gewöhnliche Schilf-Röhricht, die häufigste Pflanzengesellschaft an den Gewässern. Mesotrophe Nährstoffverhältnisse bevorzugen sechs Pflanzengesellschaften, je drei Assoziationen der *Lemnetea* und *Phragmitetea australis* (Abb. 10, 11).

Tab. 2 Syntaxa und Fundpunkte pro Klasse der Gewässer

Klasse	Anzahl Syntaxa	Fundpunkte
Phragmitetea australis	16	75
Lemnetea	6	18
Potametea	3	11
Montio-Cardaminetea	1	4
Thlaspietea rotundifolii	1	6

Abb. 9 Anteil der Syntaxa bezogen auf den Nährstoffgehalt der Gewässer.



Fünf Syntaxa bevorzugen oligotrophe-mesotrophe Nährstoffverhältnisse, vier nährstoffreiche und drei nährstoffarme Umgebung. Die drei Pflanzengesellschaften an oligotrophen Standorten sind alle fragmentarisch ausgebildet. Es sind dies die Dominanzbestände von *Groenlandia densa*, *Veronica beccabunga* und *Cardamine amara*, die kleinräumig auftreten. Die beiden letzten treten mitunter als Pionierarten an neu angelegten Gewässern auf und werden bei Eutrophierung von anderen Gesellschaften abgelöst.

Abb. 10 Gewässerstandorte im Talraum: Neu angelegtes Gewässer bei Nendeln (oben, Juli 2001), Graben im Ruggeller Riet mit *Nymphaea alba* var. *minor* (unten, Juli 2001).

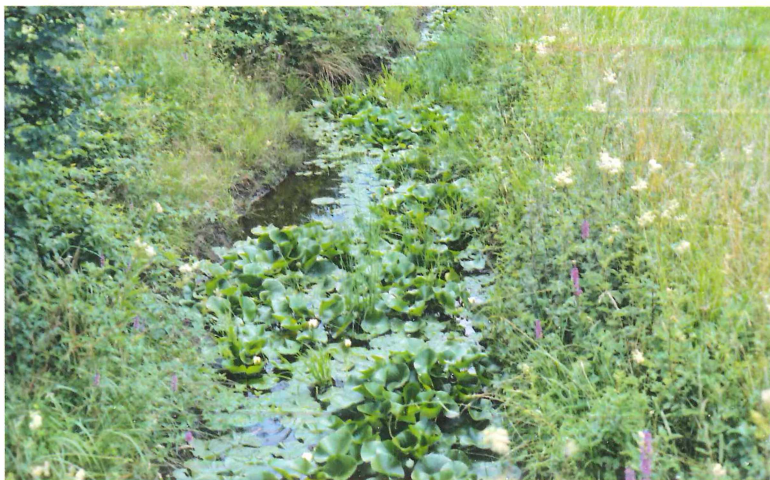


Abb. 11 Ufer- und Pionierpflanzen stehender Gewässer: *Cyperus flavescens* (oben, Juli 1999) in einem episodischen Gewässer im Schwabrünna-Äscher und *Schoenoplectus mucronatus* (unten, Juli 2001) im Ruggeller Riet.



4.1.2 Vertikale Verbreitung

Unter der vertikalen Verbreitung versteht man die Verteilung der Syntaxa entlang des Höhengradienten. Es handelt sich um Assoziationen und Gesellschaften, die vom Hangfuss im Alpenrheintal bis ins Gebirge vorkommen. Da die westexponierten rheintalseitigen Berghänge zwischen 500 und 1600 m Seehöhe mit 64 km² oder 40% der Landesfläche vom Fürstentum Liechtenstein eine beträchtliche Fläche einnehmen, wird bei der vertikalen Verbreitung unterschieden in die montane Stufe, die von unter- bis obermontan reicht und von den 500 m und 1600 m Isohypsen eingeschlossen wird und in die subalpin-nivale Stufe, die sich von der Waldgrenze nach oben erstreckt (Abb. 12).

67 Syntaxa, die 15 Klassen zugeteilt sind, wurden im gesamten Berggebiet der Liechtensteiner Alpen gefunden. Es handelt sich vor allem um Hochstaudenfluren, alpine Rasen und Schneebodengesellschaften, Zwergstrauchheiden und Borstgrasdriften, Lichtungen und Kahlschläge, Fels- und Steinschuttvegetation und Weiden (Abb. 13).

In der montanen Stufe wurden 30 Syntaxa gefunden, die sich auf zehn Klassen verteilen. Der Anteil von 16% an der Gesamtheit der Pflanzenverbände in Liechtenstein fällt gering aus.

Die dominierende Klasse ist jene der Hochstaudenfluren (*Mulgedio-Aconitetea*), die sieben Syntaxa von Hochstauden-, Farn- und Grossgrasfluren zählt.

Die Klasse der *Epilobietea angustifolii* (Kahlschläge und Lichtungen) kommt in sechs verschiedenen Pflanzenausbildungen vor und findet mit insgesamt neun Syntaxa in allen Naturräumen Liechtensteins in der montanen Stufe ihren Verbreitungsschwerpunkt. Die Pflanzengesellschaften dieser Klasse besiedeln hier die Lücken der Bergwälder. Die restlichen drei Syntaxa dieser Klasse wachsen im Talraum.

Die *Trifolio-Geranietea* (thermophile Saumgesellschaften) kommen mit sechs Syntaxa auf freien Flächen vor, die eng mit dem Wald verzahnt sind, die *Molinio-Arrhenatheretea* mit deren vier.

Drei Klassen der montanen Stufe zählen nur eine Assoziation. Es sind dies Klassen, deren Gesellschaften schwermächtig im Talraum ausgebildet sind: *Galio-Urticetea*, *Polygono-Poetea annuae* und *Artemisietea vulgaris*.

Begünstigt durch Beweidung sind in der oberen montanen Stufe bis hin zur Waldgrenze Borstgrasmatten der Klasse *Caluno-Ulicetea* zu finden. Diese sind relativ häufig und artenreich.

Insgesamt sind 174 Fundpunkte in der montanen Stufe verzeichnet, was 15% aller Fundpunkte Liechtensteins ausmacht.

Die Alpenampfer-Lägerflur (*Rumicetum alpini*) ist eine typische Vegetationsform auf beweideten, stickstoffreichen Hochflächen und kommt in der montanen Stufe an 18 Stellen und daher von allen Syntaxa am häufigsten vor. Sie ist der Klasse der Hochstauden (*Mulgedio-Aconitetea*) zuzuordnen,

Abb. 12 **Berggebiet: Blick vom Sareiser Joch (oben, September 1997) und Malbuner Tal (unten, Juli 1999).**

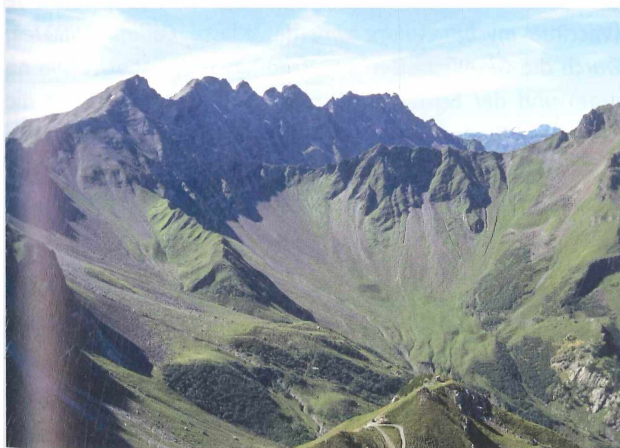
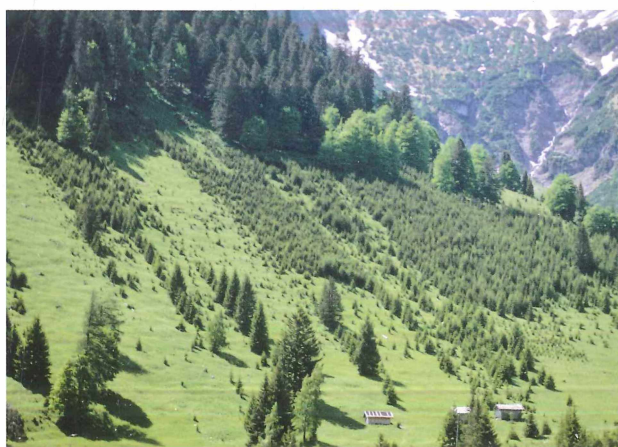
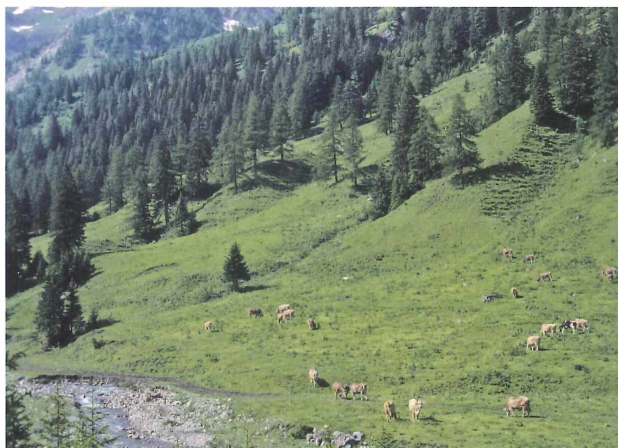


Abb. 13 **Weiden und Mähder im Berggebiet: Oberhalb Steg (oben, Juni 1993), Vaduzer Thäle (unten, Juni 1993).**



von welchen auch die Flur des Alpengreiskrautes *Senecietum alpini* mit 11 Fundpunkten recht häufig ist. Oft anzutreffen sind auch Grünländer der montanen Stufe, die Gebirgs-Goldhafer-Wiese *Trisetetum flavescens* der Klasse *Molinio-Arrhenatheretea* kommt 16 Mal, die Rot-schwingel-Straussgrasweide *Festuco Cynosuretum* derselben Klasse und die Kreuzblumen-Borstgraswiesen *Polygalo-Nardetum* der *Calluno-Ulicetea* wurden je 11 Mal belegt. Alle anderen Syntaxa sind an acht Stellen oder weniger gefunden worden. Die dominante Ausprägung der Meisterwurzflur (Abb. 14 & 15) an Ruderalstellen wurde einmal registriert, sieben Syntaxa aus unterschiedlichen Klassen nur zwei Mal.

Tab. 3 Anzahl der Syntaxa und Fundpunkte pro Klasse in der montanen Stufe.

Klasse	Anzahl Syntaxa	Fundpunkte
Mulgedio-Aconitetea	7	41
Epilobietea angustifolii	6	18
Molinio-Arrhenatheretea	4	41
Trifolio-Geranietea	4	15
Calluno-Ulicetea	3	21
Koelerio-Corynephoretea	2	6
Polygono - Poetea annuae	1	4
Artemisietea vulgaris	1	7
Thlaspietea rotundifolii	1	8
Galio-Urticetea	1	1

Abb. 14 Hochstaudenflur mit *Peucedanum ostruthium* (Juli 2001)



Im Gebirge des Fürstentum Liechtensteins oberhalb von 1600 m wurden bisher 37 verschiedene Syntaxa gefunden, die zehn Klassen zugeordnet werden. Das ergibt einen Anteil von 20% an allen Syntaxa, die in Liechtenstein aktuell verbreitet sind. Die dominierenden Klassen oberhalb von 1600 m Seehöhe sind die Hochstaudengesellschaften *Mulgedio-Aconitetea* und die Steinschutt- und Geröllgesellschaften *Thlaspietea rotundifolii*, die mit acht und sechs Syntaxa vertreten sind. Erstere besiedeln den Übergang zwischen bewaldeter und waldfreier Zone. Die häufigste Assoziation in dieser Klasse ist das Grünerlengebüsch *Alnetum viridis*, gefolgt vom Bäumenweidengebüsch *Salicetum waldsteinianae* und den Alpendostfluren (*Adenostyles alliariae*-Ges.). Die Syntaxa der *Thlaspietea rotundifolii* besiedeln die basischen und im Falle des *Oxyrietum digynae* auch silikatischen Schutthalde der obersten Lagen und erreichen in Liechtenstein immer eine Höhe von 2100 m Seehöhe (Abb. 16). Relevant im Gebirge sind auch die alpinen Rasen, welche den Klassen der *Carici rupestris-Kobresietea bellardii* (circumpolare Nacktriedsteppen), *Seslerietea albicantis* (subalpin-alpine Kalkmagerrasen) und *Molinio-Arrhenatheretea* zugeteilt werden und als die artenreichsten Vegetationsformen im Fürstentum Lichtenstein gesehen werden müssen. Entsprechend der Reaktion des Oberflächengesteins, das primär aus biogenen (basischen) und klastischen Sedimenten aufgebaut wird, jedoch auch Linsen von silikatischem Gestein zutage treten lässt, sind von basiphilen Kalkmagerrasen bis hin zu Violetschwingelrasen und Nacktriedrasen auf saurem Gestein sämtliche Rasentypen in Liechtenstein wüchsig. Charakteristisch für das Gebirge sind auch der Borstgrasrasen (*Nardetum strictae*) und die Heidelbeer-Zwergstrauchheide (*Vaccinio myrtilli-Callunetum*) der Klasse *Calluno-Ulicetea*. Durch die Gesellschaften der Braunen Segge (*Caricetum nigrae*) und der Echten Gelbsegge (*Carex flava*-Ges.) ist die Klasse der Niedermoore zwei Mal, durch das Rispenseggenmoor (*Caricetum paniculatae*) die Klasse der Röhrichte und Grossseggenrieder ein Mal vertreten.

Abb. 15 Mähder mit *Geranium sylvaticum* (Juli 1999).



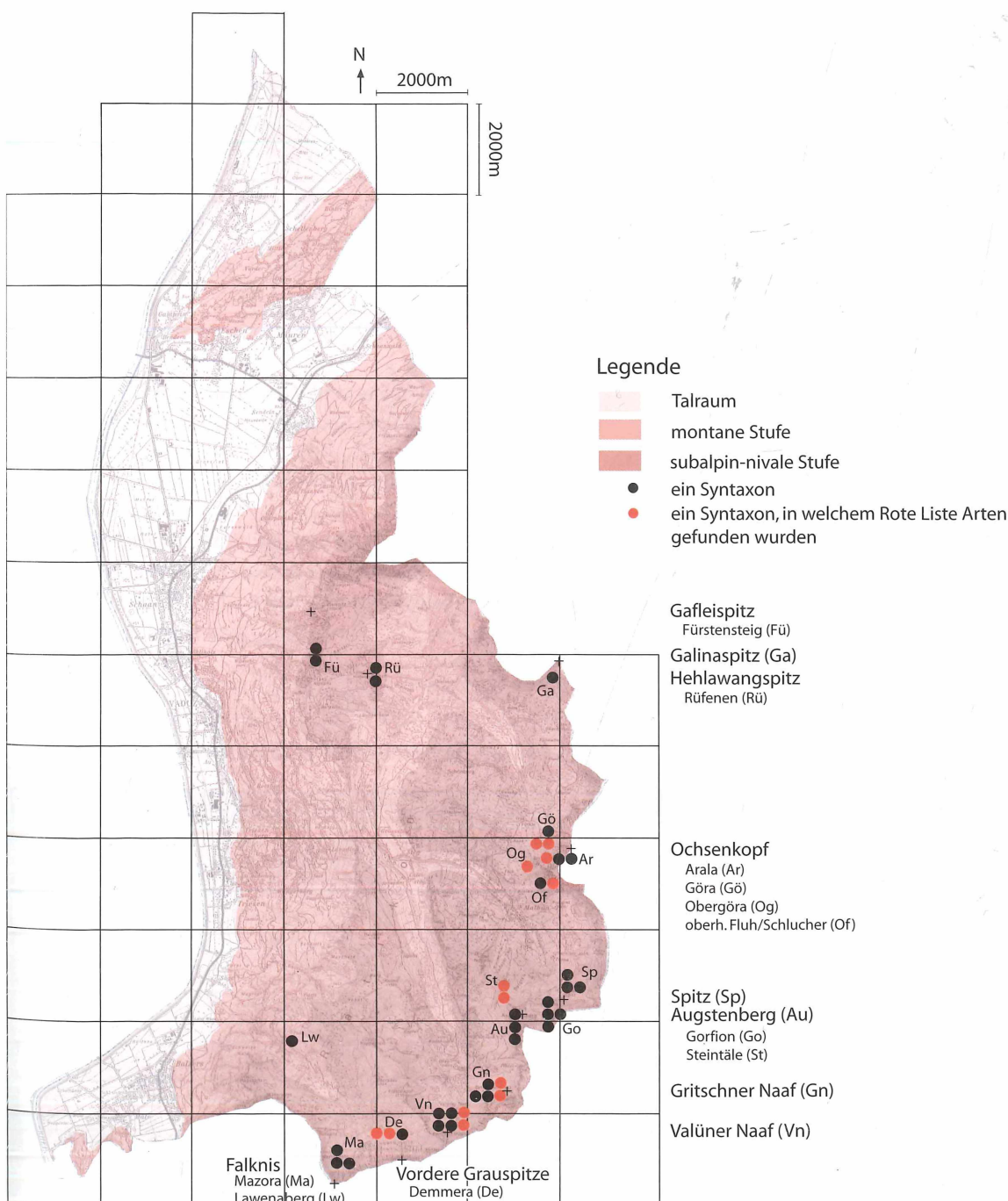
Eine Verteilung der Klassen nach dem Höhengradienten von unten nach oben sieht in der subalpinen-nivalen Stufe folgend aus:

Die Syntaxa der Hochstaudenfluren, Zwergstrauchheiden und der verschiedenen Niedermoortypen wachsen über der Waldgrenze zwischen 1600 und 1870 m Seehöhe in der subalpinen Stufe. Auf den Almen dieser Höhenlage erstrecken

sich auch die Weiden und Bürstlingsrasen, von welchen der klassische Bürstlingsrasen und die subalpine Kammgras- und Milchkrautweide die fündigen Vertreter sind. Es schliessen die *Thlaspietea rotundifolii* und *Asplenieta trichomanis* an, die über felsige Abbrüche in den alpinen Bereich bis auf 2200 m Seehöhe vordringen und dort von den Klassen der alpinen Rasen abgelöst werden.

Der Polsterseggenrasen *Caricetum firmae*, Violettschwingelrasen (*Trifolio thalli-Festucetum violaceae*), die Blaugras-Horstseggenhalde (*Seslerio-Caricetum sempervirens*), das Netzweidenspalier mit Alpenhainsimse (*Salicetum*) und der Nacktriedrasen (*Elynetum myosuroides*) wachsen ab einer Höhe von über 2000 m Seehöhe und überziehen bis auf eine Höhe von 2350 m die hohen Gipfel der Liechtensteiner Alpen. Sie sind die Vegetationseinheiten der höchsten Lagen in Liechtenstein.

Abb.16 Verbreitung der Felsspalten-, Steinschutt- und Geröllgesellschaften im Gebirge Liechtensteins. Berücksichtigt wurden alle sechs Syntaxa der *Thlaspietea rotundifolii*, sowie vier Pflanzengesellschaften der *Asplenieta trichomanis*. Ein Punkt bedeutet ein Verbreitungsort eines Syntaxons, eine Anhäufung von Punkten die Zahl der verschiedenen Syntaxa an einem Ort. In den Aufnahmen wurden nur zwei verschiedene Rote Liste-Arten gefunden – der *Saxifraga biflora* und die *Cardamine resedifolia*, welche beide zur Kategorie «rare» gehören.



Mit 39 Fundpunkten wurde die subalpine Kammgrasweide (*Crepido-Cynosuretum*) am häufigsten registriert. Die zwei weiteren Syntaxa der Klasse *Molinio-Arrhenatheretea*, die subalpine Milchkrautweide (*Crepido-Festucetum commutatae*) und der Violettschwingelrasen sind mit 17 und 14 Fundpunkten mittelhäufig.

Tab. 4 Anzahl der Syntaxa und Fundpunkte pro Klasse der subalpinen-nivalen Stufe.

Klasse	Anzahl Syntaxa	Fundpunkte
Mulgedio-Aconitetea	9	54
Thlaspietea rotundifolii	6	80
Asplenieta trichomanis	5	72
Molinio-Arrhenatheretea	3	70
Carici rupestris-Kobresieta bellardii	2	21
Salicetea herbaceae	2	15
Calluno-Ulicetea	2	22
Scheuchzerio-Caricetea fuscae	3	25

92

Abb. 17 Alpine Felsstandorte: Felsnische mit *Androsace helvetica* (oben, Juni 1993) am Sareiser Joch und eine Spalierweide (unten, Juni 1993).



Am zweit häufigsten findet man die Schneepestwurz-Flur *Petasitetum paradoxi* der Klasse *Mulgedio-Aconitetea* mit 24 Fundpunkten, gefolgt von der fragmentarischen Ausbildung von der Klasse *Asplenieta trichomanis* mit 22 Fundpunkten. Die Tabelle 4 zeigt die Anzahl der Syntaxa und die Zahl der Fundpunkte pro Klasse oberhalb von 1600 m Seehöhe mit einer relativ hohen Anzahl an Fundpunkten.

In den Abbildungen (Abb. 18 & 19) kann man die Verteilung der Fundpunkte auf die vier Naturräume und deren prozentualen Anteil im Vergleich zur Gesamtheit der Fundpunkte erkennen.

Abb. 18 Fundpunkte in den einzelnen Naturräumen.

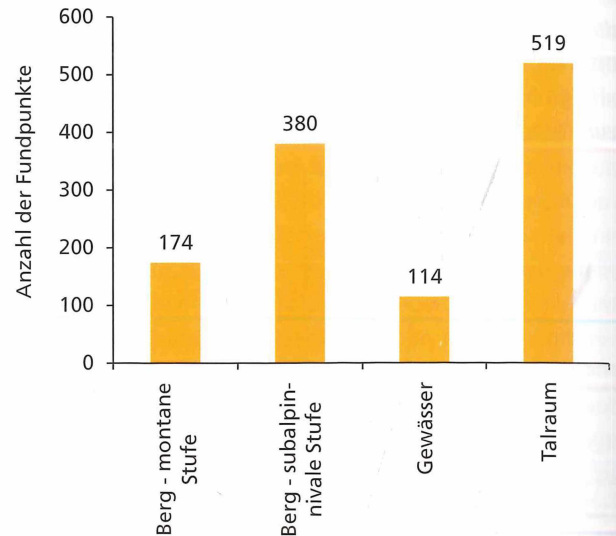


Abb. 19 Prozentualer Anteil der Fundpunkte in den Naturräumen im Bezug zur Gesamtheit der Fundpunkte.

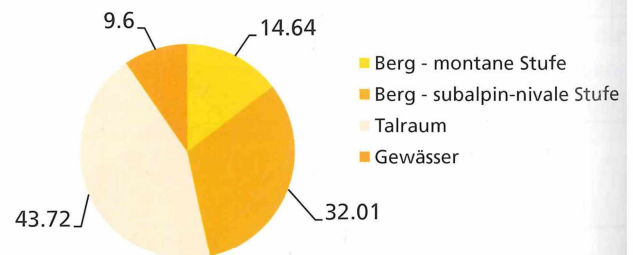


Abb. 20 Felsnische mit *Primula auricula* (Juni 1993)



4.2 Die Verteilung der Klassen in den Naturräumen

Ein Indiz für die qualitative Ausbildung von Pflanzengesellschaften ist die Artzusammensetzung und Abundanz von Arten. Eine optimale Zusammensetzung setzt die Präsenz von bestimmten Pflanzenarten und eventuelle Begleiter sowie eine bestimmte Artenanzahl voraus. Fehlen bestimmte Pflanzenarten oder dominieren wenige, so dass andere nicht aufkommen können, und ist die Artenzahl sehr verschieden von den Werten, die für ein Syntaxa erwartet wird, so spricht man von fragmentarischen, daher degradierten Gesellschaften. In Liechtenstein sind von den erfassten Vegetationseinheiten 61% der Syntaxa optimal und 39% fragmentarisch ausgebildet, was einer Absolutzahl von 113 Assoziationen und 72 Gesellschaften entspricht.

Abb. 21 Verteilung von Assoziationen und Gesellschaften in der Klasse Arrhenatheretea.

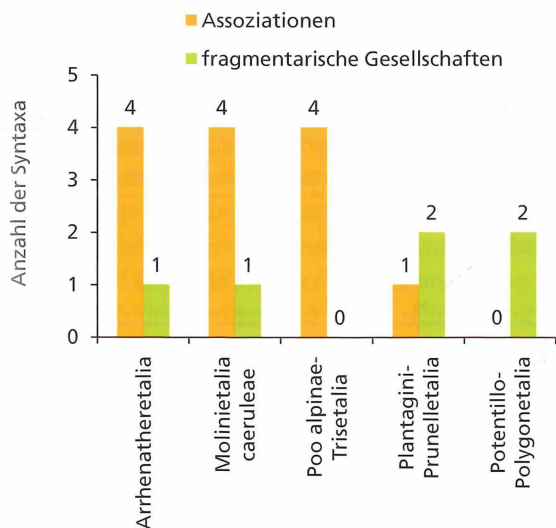
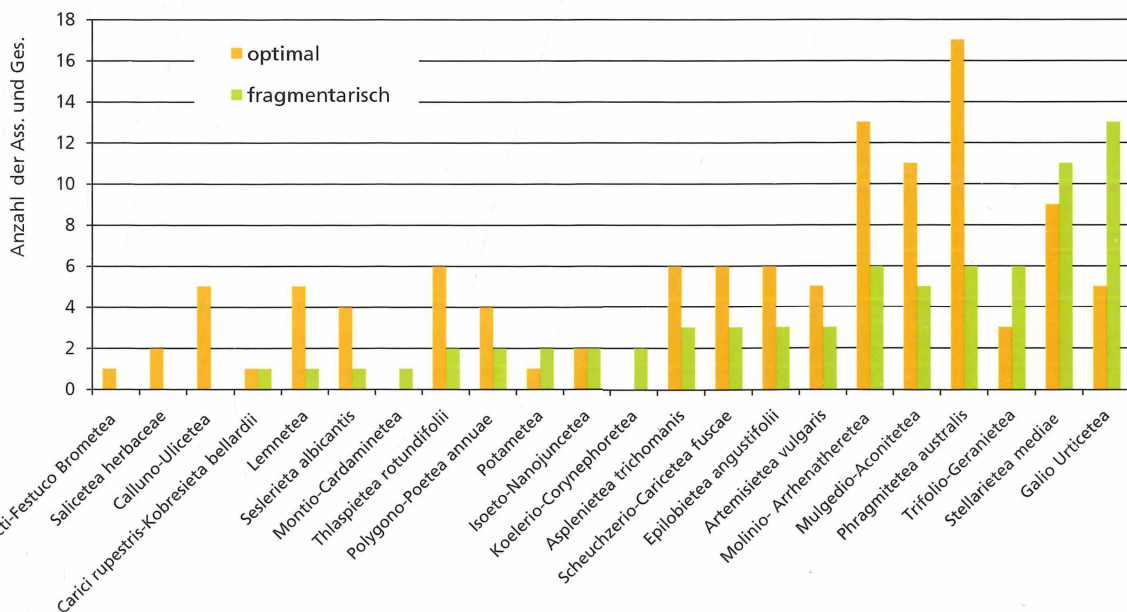


Abb. 22 Anzahl der optimalen und fragmentarisch ausgebildeten Syntaxa in den verschiedenen Klassen im Gesamtgebiet Liechtensteins; die Anzahl der Gesellschaften nimmt von links nach rechts zu.



Richtet man die Betrachtung auf die Klassen, so ist festzustellen, dass die drei Klassen der *Brometalia erecti-Festuco Brometea*, *Salicetea herbaceae* und *Calluno-Ulicetea* ausschliesslich mit Assoziationen und die zwei Klassen der *Koelerio-Corynephoretea* und *Montio-Cardaminetea* nur mit Gesellschaften vertreten sind. Auffallend hoch ist der Anteil an fragmentarischen Gesellschaften in den Klassen der ruderalen und segetalen, daher anthropogen beeinflussten Standorte, sowie der Säume. Demzufolge ist die höchste Dichte an fragmentarischen Gesellschaften im Talraum konzentriert. 49% aller Syntaxa sind dort degradiert vorhanden. In der Klasse *Galio-Urticetea* sind 12 von 17 Pflanzengesellschaften fragmentarisch ausgebildet, bei den *Stellarietea mediae* sind es 11 von 20 Syntaxa. Auch die *Trifolio-Geranietea* haben mit vier von fünf fragmentarischen Pflanzenverbänden im Talraum und sechs von neun im gesamten Landesgebiet stets eine grössere Zahl an Gesellschaften als an Assoziationen (Abb. 21). Insgesamt beinhaltet mit Ausnahme der *Brometalia erecti-Festuco Brometea*, die mit nur einer stets optimal entwickelten Syntax vertreten ist, jede andere Klasse im Talraum mindestens eine fragmentarische Gesellschaft. Die *Molinio-Arrhenatheretea* sind im Talraum durch vier Ordnungen vertreten. Bei den Trittrasen- und Trittfluren- *Plantagini-Prunelletalia* und Kriechrasengesellschaften *Potentillo-Polygonetalia* sind drei der vier Syntaxa degradiert ausgebildet und besiedeln stets gestörte Flächen. Auch die *Blysmus-compressus* Gesellschaft, eine Trittflur der montanen Stufe, ist fragmentarisch vorhanden. Bei den nährstoffreichen Mähwiesen und -weiden *Arrhenatheretalia* ist eine von drei Syntaxa fragmentarisch vorhanden, im Fall der Nasswiesen *Molinietalia caeruleae* trifft dies nur auf eine von fünf Pflanzenverbänden zu. Die rasenförmigen Vegetationseinheiten der Ordnung *Poo alpinae-Trisetalia* (Almwiesen und Almweiden), die ebenfalls den *Molinio-Arrhenatheretea* subgeordnet werden, sind immer in optimaler Zusammensetzung vorhanden (Abb. 22). Somit kann für die Klasse der Grünländer

die Beobachtung festgehalten werden, dass sämtliche hochrasigen Biotope der Wiesen und Weiden verschiedener Höhenlagen optimaler entwickelt sind als die Syntaxa der niederliegenden Tritt- oder Kriechrasengesellschaften.

Mit steigender Höhe verändert sich das Verhältnis der fragmentarischen und optimalen Gesellschaften zugunsten der Assoziationen. Im Vergleich zum Talraum sind in der montanen Stufe 70% und im Gebirge 76% der Syntaxa optimal ausgebildet (Abb. 23).

In der montanen Stufe sind die über 1200 m vorkommenden Syntaxa eher optimal ausgebildet als jene, die tiefer liegen und sich mit den Wäldern eng verzahnen. Das betrifft die Klassen *Epilobietea angustifolii* und *Trifolio-Geranietea*.

Die Klasse der *Koelerio-Corynephorotea*, die in der Stufe um 800 m verbreitet ist, enthält nur fragmentarische Gesellschaften. Es sind dies die *Melica ciliata*-Ges. und *Teucrium chamaedrys*-Dominanzgesellschaft.

Vier Klassen sind nur durch Assoziationen vertreten, drei dieser Klassen treten in anderen Naturräumen konzentriert auf und besitzen in der montanen Stufe je eine Assoziation. Konkret handelt es sich um das *Balloto-Chenopodietum bonihenrici* der *Artemisietea vulgaris*, das *Alchemillo-Poetum supinae* der *Polygono-Poetea annuae* und das *Stipetum calamagrostis* der *Thlaspietetea rotundifolii*.

Alle drei Syntaxa der *Calluno-Ulicetetea* in der montanen Stufe sind ebenfalls als Assoziationen entwickelt: das *Gymnadenio Nardetum*, *Polygalo-Nardetum* und *Nardetum strictae*. Die *Calluno-Ulicetetea* sind auch im Gebirge durch zwei Assoziationen vertreten.

In der subalpinen Stufe ist knapp ein Viertel der Syntaxa fragmentarisch ausgebildet. Vier von acht davon gehören zur Klasse der *Mulgedio-Aconitetea*: *Deschampsia caespitosa* Ges., *Adenostyles alliariae*-Ges., *Heracleum montanum*-Ges. und Fragmentgesellschaften, die durch die Präsenz von Charakterarten des Verbandes, der Ordnung und der Klasse, jedoch nicht der Assoziation, gekennzeichnet sind.

Die Klassen der *Asplenietea trichomanis*, *Thlaspietetea rotundifolii*, *Carici rupestris-Kobresietea bellardii*, *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* und *Seslerietea albicantis* weisen jeweils nur eine degradierte Gesellschaft auf, der Rest sind Assoziationen.

Vier Klassen im Gebirge setzen sich nur aus Assoziationen zusammen – *Calluno-Ulicetetea*, *Salicetea herbaceae*, *Phragmitetea australis* und *Molinio-Arrhenatheretea*, die mit drei Assoziationen die grösste der erwähnten Klassen ist. Die *Calluno-Ulicetetea* und *Salicetea herbaceae* sind im gesamten Fürstentum nur durch Assoziationen vertreten.

Mit der Höhe nimmt unter den Fragmentgesellschaften auch die Zahl der Dominanzgesellschaften ab. Im Talraum und vor allem in der montanen Stufe dominieren stark degradierte Gesellschaften. Im Vergleich zu acht Dominanzgesellschaften und zwei Fragmentgesellschaften in der montanen Stufe bzw. 25 und 20 im Talraum verändert sich dieses Verhältnis über der Waldgrenze auf vier zu fünf.

Klassen mit mehr Dominanzgesellschaften als Fragmentgesellschaften sind die *Galio-Urticetea*, *Mulgedio-Aconitetea*, *Trifolio-Geranietea* und *Epilobietea angustifolii*.

Abbildung 23 zeigt die Anteile an optimalen und fragmentarischen Syntaxa in den vier naturräumlichen Gliederungen. Betrachtet man die Anzahl der Fundpunkte so werden Fragmentgesellschaften, je weiter man nach oben kommt, seltener. Im Talraum sind 35% der Fundpunkte fragmentarischen Gesellschaften zuzurechnen, was heisst, dass rund jedes dritte gefundene Syntaxon degradiert ist. In der montanen Stufe sind es 20% und im Gebirge nur mehr 17%, also fast jede siebte Syntax ist fragmentarisch. Absolut gesehen sind es im Talraum 182 von 519, in der montanen Stufe 34 von 174 und im Gebirge 64 von 380 Fundpunkten, die fragmentarischen Gesellschaften zugeschrieben werden müssen.

63% der Syntaxa an Gewässern sind optimal ausgebildet, von 27 Syntaxa sind zehn als Gesellschaften und 17 als Assoziationen vorhanden.

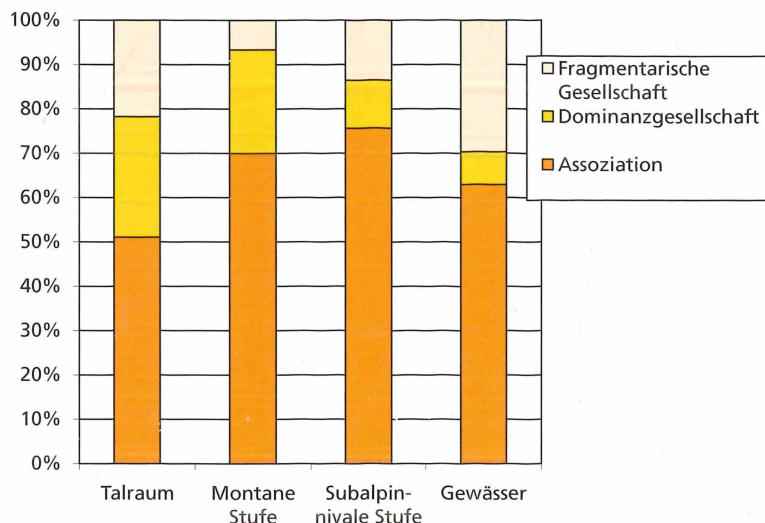
Unter den Vegetationseinheiten der grössten Klasse der *Phragmitetea australis* sind 5 von 16 Syntaxa fragmentarisch ausgebildet.

Bei den *Lemnetea* findet man nur eine Gesellschaft und 5 Assoziationen, die Syntaxa der Wasserpflanzengesellschaften sind zu zwei Drittel fragmentarisch ausgebildet und die *Montio-Cardaminetea* und die *Thlaspietetea rotundifolii* sind nur durch je eine Syntaxa vertreten, die fragmentarisch ausgebildet ist.

Die Verbreitung der genauen Fundorte ist nur bei Syntaxa der Nassflächen und der Klassen *Asplenietea trichomanis* und *Thlaspietetea rotundifolii* dokumentiert. Fundorte beziehen sich auf namentlich festgelegte Stellen in Liechtenstein wie Bezeichnungen für Berge, Orte etc., wohingegen vergleichsweise der Fundpunkt eines Syntaxons jedes einzelne, sich gegenüber seiner Umwelt abgrenzende Biotop beschreibt. An einem Fundort können daher mehrere Fundpunkte eines Syntaxons registriert sein.

Bei den Klassen der Nassstandorte handelt es sich um: *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*, *Molinio-Arrhenatheretea* (Ordnung *Molinietalia caeruleae*), *Phragmitetea australis*, *Potametea*, *Lemnetea*, *Montio-Cardaminetea* und *Thlaspietetea rotundifolii*.

Abb. 23 Prozentueller Anteil an Assoziationen/Fragment- und Dominanzgesellschaften im Talraum, der montanen und der subalpin-nivalen Stufe.



Von 45 Syntaxa der Nassstandorte sind 12 ausschliesslich in Naturschutzgebieten vorhanden, und bis auf eine Ausnahme stets ausschliesslich in einem Naturschutzgebiet angesiedelt (Abb. 24). Die *Sparganium emersum*-Gesellschaft, das *Scirpetum lacustris*, *Glycerietum plicatae* und *Nasturtium officinalis* der Klassen *Phragmitetea australis*, das *Nymphaetum albae* der Klasse *Potametea*, das *Junco-Molinietum*, *Scirpetum sylvaticae* der Ordnung *Molinietalia caeruleae* und die *Carex echinata*- und *Carex pulicaris*-Gesellschaft der Klasse *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* sind nur aus dem Ruggeller Riet nachgewiesen.

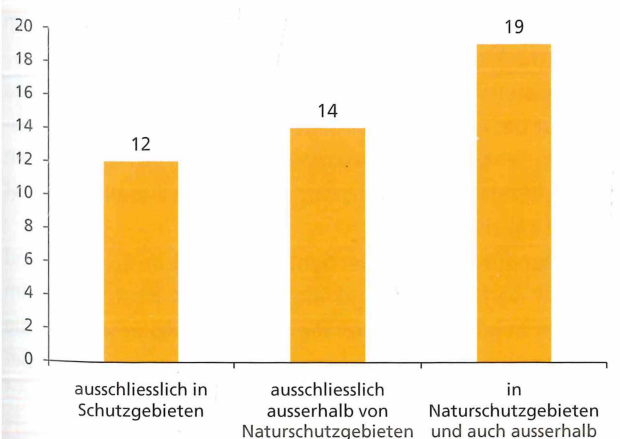
Das Steifseggenried *Caricetum elatae* und die Fadenseggengesellschaft *Caricetum lasiocarpae* sind nur aus dem Naturschutzgebiet Schwabbrünna-Äscher belegt und das Schneidenried *Cladietum marisci* ist in den beiden grössten Naturschutzgebieten verbreitet. Bis auf das *Scirpetum sylvaticae* und das *Juncetum molinietum*, welche an sieben Stellen im Ruggeller Riet wachsen, sind diese Syntaxa mit zwei, drei und einmal vier Fundpunkten sehr selten. Die Gesellschaft der Kleinen Seerose kommt gar nur einmal vor. Wie später noch erwähnt wird, sind in neun der zwölf erwähnten Syntaxa Rote Liste-Arten gefunden worden.

10 Syntaxa der Nassflächen wurden in Liechtenstein ausserhalb von Naturschutzgebieten gefunden. Diese Fundorte sind vom südlichsten Punkt der Alp Bargälla sowie von Fundpunkten der *Myricaria germanica*-Gesellschaft entlang des Alpenrheins abgesehen in der nördlichen Landeshälfte verbreitet. Es sind folgende Syntaxa:

Typhetum latifoliae, *Glycerietum aquatica*, *Cardamine amara*-Ges., *Eleocharito palustris-Hippuridetum vulgaris*, *Lemno-Spirodeletum polyrrhizae*, *Lemnetum trisculae*, *Stratiotetum aloides*, *Elodea canadensis*-Ges., *Myricaria germanica*-Ges., und *Caricetum paniculatae* auf der Alp Bargälla, dem einzigen Bergstandort.

Auch hier ist die Dichte der gefundenen Rote Liste Pflanzenarten beträchtlich: das *Eleocharito palustris-Hippuridetum vulgaris* wächst im St. Katharinabrünna an zwei Stellen mit fünf und zwei Arten, in diesen zwei Aufnahmen wurden vier Rote Liste Pflanzenarten gefunden. Ebenfalls im St. Katharinabrünna kommt die Krebssscheren-Gesellschaft an einer Stelle vor.

Abb. 24 Verteilung der Syntaxa in und ausserhalb von Naturschutzgebieten.



Tab. 5 Syntaxa in Naturschutzgebieten mit Angaben zur Anzahl der Fundpunkte, der in diesen gefundenen Rote Liste-Arten (BROGGI et al 2006) sowie die Artendurchschnittswerte der Syntaxa

Syntaxon	Natur-schutz-gebiet	Fund-punkte	Rote Liste Pflanzen-arten	Artenzahl gemittelt
Scirpetum lacustris	Ruggeller Riet	2	0	2,5
Glycerietum plicatae	Ruggeller Riet	3	1	2,67
Nasturtietum officinalis	Ruggeller Riet	4	1	3,5
Sparganium emersum Ges.	Ruggeller Riet	3	2	4,33
Carex echinata Ges.	Ruggeller Riet	3	0	6,67
Carex pulicaris Ges.	Ruggeller Riet	3	2	8,3
Junco-Molinietum	Ruggeller Riet	7	4	21,6
Scirpetum sylvatici	Ruggeller Riet	7	0	11,14
Nymphaetum albae	Ruggeller Riet	1	1	2
Caricetum elatae	Schwabbrünna Äscher	2	1	6,5
Caricetum lasiocarpae	Schwabbrünna Äscher	2	2	5,5
Cladietum marisci	Rug.Riet u. Sch.Äscher	1	1	5,5

Abb. 25 Myricaria germanica auf einer Kiesinsel im Rhein



4.3 Zusammensetzung der Klassen

4.3.1. Artenzahl

Der Artendurchschnitt der Syntaxa der verschiedenen Naturräume des Fürstentums Liechtenstein kann mit einem Gradienten von oben nach unten beschrieben werden (Abb. 26). Die Gebirgszone weist mit durchschnittlich ca. 18 Arten pro Syntaxon die grösste floristische Vielfalt auf, welche nach unten folgend in der montanen Stufe ca. 11 ist und bis hin zu ca. 7 im Talraum abnimmt. Die Gewässer weisen mit 3 die geringsten Artenzahlen auf (Abb. 26).

Die durchschnittliche Artenzahl allein gibt nicht Aufschluss über die Ausbildung oder Schutzwürdigkeit von Gesellschaften, da die Zusammensetzung und auch Artmächtigkeit von Pflanzengesellschaften naturbedingt variiert und beispielsweise Gesellschaften an Gewässern auch optimal entwickelt von nur wenigen Arten aufgebaut werden, wohingegen alpine Rasen natürlicherweise zu den artenreichsten Syntaxa zählen. Die grosse Artenzahl am Beispiel der alpinen Rasen von 25 bis über 40 Arten bei Nacktied- und Violettschwingelrasen ist dennoch ein qualitatives Merkmal und als solches für eine optimale Ausbildung dieser Pflanzengesellschaften massgebend.

Mit Ausnahme der Halbtrockenrasen *Onobrychido viciifoliae-Brometum* in wechselfeuchter Ausbildung im Talraum und den subalpin-alpinen Bürstlingsrasen *Nardetum strictae* in der montanen Stufe liegen alle Syntaxa mit durchschnittlich mehr als 30 Arten im Gebirge oberhalb von 1600 m Seehöhe.

Es sind zusammen neun von 35 Pflanzengesellschaften im Gebirge, die durchschnittliche Artenzahlen von über 30 und mehr erreichen. Die an einer Stelle gefundene Übergangsgesellschaft zwischen *Seslerio-Caricetum sempervirens* und *Caricetum firmae* enthält Charakterarten beider Assoziationen und ist mit einmal registrierten 49 Spezies die artenreichste Pflanzengesellschaft, die in Liechtenstein gefunden wurde. Die häufigsten artenreichsten Syntaxa sind die Nacktiedrasen *Elynetum myosuroides* und Violettschwingelrasen, die 41

Arten im Schnitt haben. Es folgen das *Salicetum* mit *Luzula alpino-pilosa*, *Seslerio-Caricetum sempervirens*, *Salicetum retusae-reticulatae*, *Crepido-Festucetum commutatae* und Fragmentgesellschaften der *Carici rupestris-Kobresietea bellardii*, deren gemittelte Artenzahlen 30 überschreiten (BORG-MANN et al. 1998, MÖNNINGHOFF et al. 1998, BERNHARDT & MÖNNINGHOFF 2006).

Von den Biotopen der alpinen Rasen und Schneebodengesellschaften, die häufig nur kleinräumig ausgebildet sind, haben alle Syntaxa der drei Klassen *Carici rupestris-Kobresietea bellardii*, *Seslerietea albicantis* und *Salicetea herbaceae* im Durchschnitt mehr als 30 Arten. Zwischen 20 und 30 Arten erreichen das *Leontodo-Nardetum* (22), *Caricetum firmae* (27) und *Crepido-Cynosuretum* (29) der Klassen *Calluno-Ulicetea*, *Seslerietea albicantis* und *Molinio-Arrhenatheretea*.

Elf Syntaxa haben durchschnittliche Artenzahlen zwischen 10 und 20, darunter fünf Pflanzengesellschaften der *Mulgedio-Aconitetea*, die damit im Gebirge im Mittelfeld liegen. Rund ein Drittel der Syntaxa im Gebirge haben durchschnittlich weniger als zehn Arten. Es betrifft quantitativ vor allem die Klassen *Asplenietea trichomanis* und *Thlaspietea rotundifolii*.

Die artenärmsten Syntaxa im Gebirge wachsen an Mauerstandorten. Es sind dies fragmentarische Ausbildung von *Potentillietum caulescentis* mit im Schnitt zwei und das *Cystopteridetum fragilis* mit 3 Arten.

Die artenreichsten Pflanzengesellschaften in der montanen Stufe sind Bergwiesen der Klassen *Molinio-Arrhenatheretea* (Ordnung *Arrhenatheretalia* und *Poo alpinae-Trisetalia*) und *Calluno-Ulicetea* mit stets mehr als 20 Arten im Durchschnitt. Das *Nardetum strictae* hat an fünf Stellen im Schnitt 31 Arten, das *Polygalo-Nardetum* 26, das *Gymnadenio-Nardetum* 24, die Goldhaferwiese *Trisetetum flavescens* 24 und das *Festuco-Cynosuretum* 21.

Das im Talraum 18 Mal vorkommende und in der Montanstufe an 20 warm-trockenen Stellen gefundene *Dauco-Arrhenatheretum elatioris* (*Arrhenatheretalia*) hat hier gemittelt 25 Arten und damit mehr als die Ausbildung mit durchschnittlich 14 Arten in tiefen Lagen.

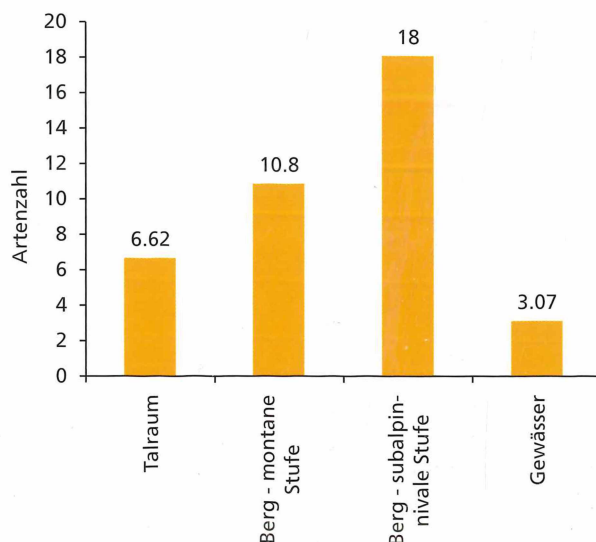
20 der 29 Syntaxa in der montanen Stufe haben im Schnitt weniger als 10 Arten.

Die Hochstaudengesellschaften sind im Gebirge artenreicher als in der Montanstufe, wo sie nur einmal durchschnittlich 10 Arten sonst jedoch weniger aufweisen, wohingegen in der subalpin-nivalen Stufe bei fünf von acht Syntaxa über 10 Arten im Schnitt (max. 17) gezählt wurden. Die Hochstaudengesellschaften des subalpin-nivalen Bereiches erreichen im Schnitt 12 Arten, jene der montanen Stufe 8.

Die Meisterwurz-Dominanzgesellschaft der *Galio-Urticetea* und Flur des Guten Heinrichs der *Artemisietea vulgaris* erreichen im Schnitt 2 und 3 Arten. Diese zwei Syntaxa werden dicht gefolgt von der *Blysmus compressus*-Gesellschaft mit durchschnittlich 4 Arten.

Der Artendurchschnitt aller Syntaxa beträgt im Tal nur 7 und ist damit verhältnismässig klein. Die artenreichste Klasse im Talraum ist jene der *Brometalia erecti-Festuco Brometea*, die klassenweit gemittelt durchschnittlich 22 Arten erreicht. Gefolgt wird diese von den *Scheuchzerio-Caricetea-fuscae* und *Molinio-Arrhenatheretea* mit im Schnitt 11 Arten. Besonders

Abb. 26 Artendurchschnittswerte der vier verschiedenen Naturräume



innerhalb der Grünländer fallen eminente Unterschiede zwischen den einzelnen Ordnungen auf: Die Syntaxa der *Plantagini-Prunellatalia* und *Potentillo-Polygonetalia* weisen durchschnittlich 4 Arten auf, jene der *Arrhenatheretalia* 11 und die Syntaxa der Pfeifengras-Streuwiesen erreichen im Schnitt 15 Arten.

Die artenärmsten Klassen sind die *Artemisietea vulgaris*, *Stellarietea mediae*, *Polygono-Poetea annuae*, *Isoeto-Nanojuncetetea*, *Phragmitetetea australis* und *Asplenieta trichomanis* mit im Schnitt weniger als fünf Arten, die *Galio-Urticetetea*, *Trifolio-Geranietetea* und *Epilobietetea angustifolii* liegen mit durchschnittlich 5 bis 7 Arten im Mittelfeld. Die Klasse der *Asplenieta trichomanis*, deren Syntaxa im Talraum an Mauerstandorten wachsen, haben mit 3 die geringsten Artzahlen.

Betrachtet man die Thematik auf der Ebene der Syntaxa, so sind die floristisch vielfältigsten das *Onobrychido viciifoliae-Brometum* und *Junco-Molinietum* mit 22 Arten. Zwischen 10 und 20 Arten im Schnitt haben die restlichen Syntaxa der Ordnung *Molinietalia caeruleae*, das *Juncetum subnodulosi* und *Schoenetum ferruginei* der *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* mit 16 und 14 Arten sowie die zwei ruderalen Pflanzengesellschaften der *Robinia pseudoacacia*-Ges. (*Galio-Urticetetea*) und des *Agropyro-Descurainietum sophiae* (*Stellarietetea mediae*) mit 10 Arten.

79 Syntaxa im Talraum haben weniger als 10 Arten im Schnitt, 50 davon fünf oder weniger Arten.

Die geringsten Werte haben das Schnabelseggenried *Caricetum rostratae*, die *Calamagrostis epigejos*-Ges., die *Setaria verticillata*-Ges. und das *Asplenietum trichomano-rutae-murariae cymbalarietosum* mit durchschnittlich 2 Arten (BORG-MANN et al 1998) (Abb. 27).

4.4 Pflanzenarten der Roten Listen

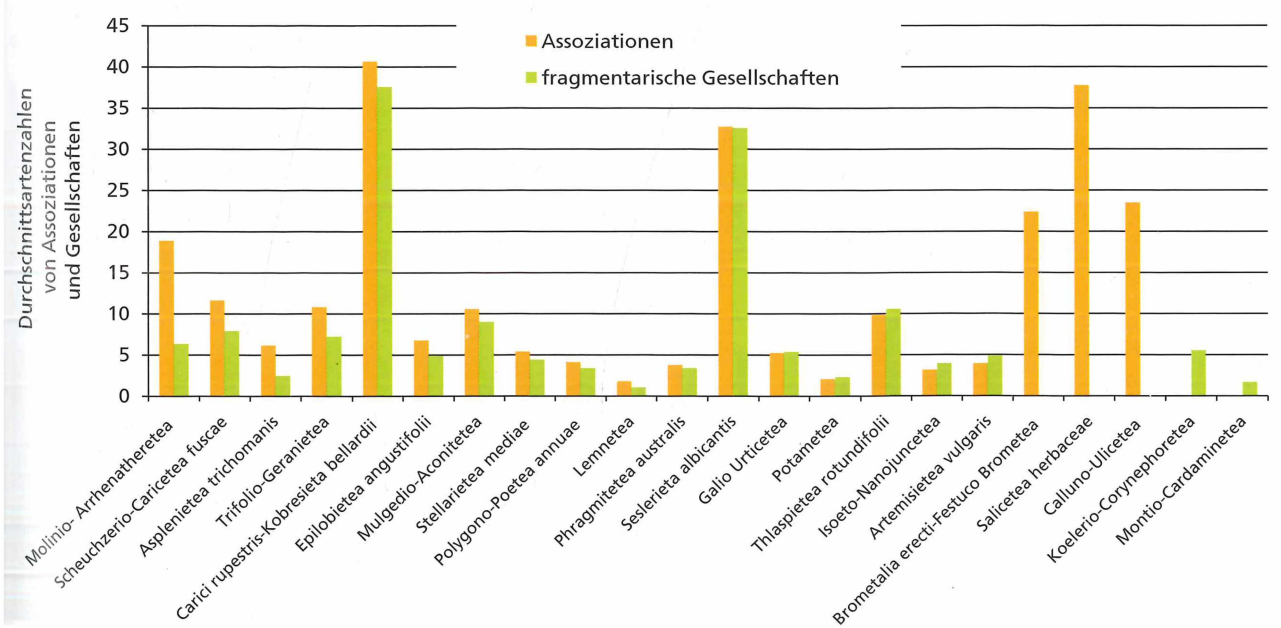
2006 wurde die Rote Liste gefährdeter Gefäßspflanzen Liechtensteins (BROGGI et al. 2006) publiziert, von den insgesamt 1531 Pflanzenarten wurden 379 Arten oder 24,8% als gefährdet eingestuft.

Die folgenden Ausführungen über die Arten der Roten Liste in den Vegetationsbeständen basieren auf den Aufnahmen der pflanzensoziologischen Kartierung von 1988 bis 2004. Folglich ist nur eine Auswahl der 379 gefährdeten Arten Liechtensteins in den Aufnahmen vertreten, zumal auch die Waldstandorte ausser Betracht gelassen wurden. Wenn man von der konsequenten Homogenität der Aufnahmefläche ausgeht, so sind die gefundenen Rote Liste-Arten repräsentative Vertreter der Syntaxa und auch bei der Beurteilung der Gefährdung der Pflanzengesellschaften Liechtensteins als Bewertungskriterium hinzuzuziehen.

Insgesamt wurden in allen Aufnahmen 79 verschiedene Rote Liste-Arten gefunden, die auf 80 Syntaxa verteilt vorkommen. 40 von diesen beherbergen eine Rote Liste Art, 22 zwei, 8 drei und 5 vier Rote Liste-Arten. Zwei Assoziationen stehen mit 12 und 13 Rote Liste-Arten hervor. Es sind dies die Gesellschaft der Rostroten Kopfbinse *Schoenetum ferruginei* und der Stumpfpflütigen Binse *Juncetum subnodulosi*. In den 17 Aufnahmen des *Juncetum subnodulosi* wurden 13 gefährdete Arten gefunden, von welchen drei stark gefährdet sind: *Liparis loeselii*, *Viola palustris* und *Dactylorhiza ochroleuca*, sowie in den 14 Aufnahmen des *Schoenetum ferruginei* 12 Arten, von denen zwei der Kategorie CR (critically endangered) angehören: *Liparis loeselii* und *Drosera rotundifolia* (Abb. 28).

Beide Assoziationen gehören der Klasse mit der höchsten Anzahl an gefundenen Rote Liste-Arten an, den *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*. Die Niedermoore zählen 23 gefährdete Pflanzenarten und sind vorwiegend im Talraum ver-

Abb. 27 gemittelte Artenzahlen von optimalen und fragmentarischen Syntaxa differenziert nach Klassen.



breitet, wo durch den Einfluss des Menschen die bedrohtesten Primärstandorte Liechtensteins liegen (vgl. MEISEL 1977, MOHR 1989, BÖTTCHER & SCHLÜTER 1989).

Die Klasse mit 16 und daher zweithöchsten Zahl von Rote Liste-Arten ist jene der *Molinio-Arrhenatheretea*. Aufgrund der alpinen Rasen ist die Präsenz von seltenen Arten in dieser Klasse relativ hoch. Mit 14 gefundenen Rote Liste-Arten beherbergen auch die Röhrichte (*Phragmitetea australis*) eine hohe Zahl. Fünf kommen in der Assoziation des *Leersietum oryzoides* und vier im *Eleocharito palustri-Hippuridetum vulgaris* vor. Die meisten Syntaxa dieser Klasse sind wie jene der Niedermoore vorwiegend im Talraum verteilt und dem Nutzungsdruck des Menschen ausgesetzt.

In den weiteren Klassen folgen die *Calluno-Ulicetea* mit acht gefährdeten Arten, von welchen vier der Kategorie rare angehören und daher nicht unmittelbar von anthropogenen Eingriffen betroffen sind sowie die *Stellarietea mediae* mit ebenfalls acht geschützten Arten. Die Hälfte der in den Ackerswildkrautgesellschaften gefundenen Rote Liste-Arten sind vom Aussterben bedroht. Es folgen die *Molinietalia caeruleae* mit 6 und *Brometalia erecti-Festuco Brometea* mit 5 Arten, die in der einzig vertretenen Assoziation der Halbtrockenrasen gefunden wurden (vgl. HASSLER & BERNHARDT 2007).

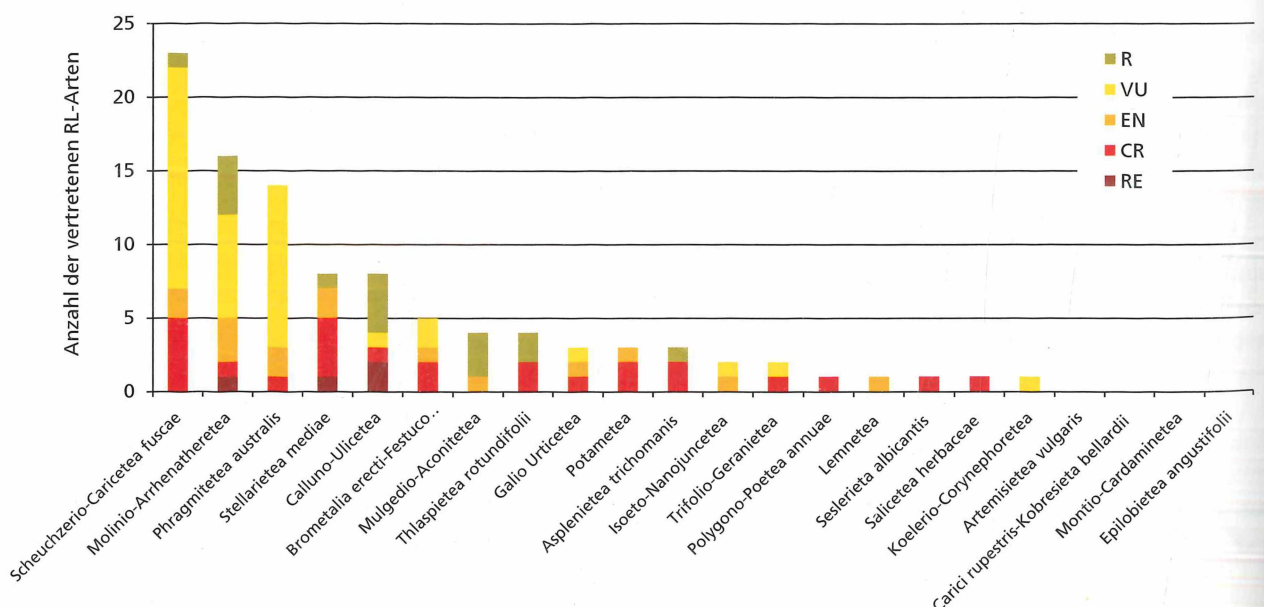
Mit fünf Arten ist die Klasse der *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* jene mit der grössten Anzahl an stark gefährdeten Pflanzen. Die Gesellschaften der *Stellarietea mediae*, Vertreter der ruderalen und segetalen Standorte, sind nach den Nassflächen jene Vegetationseinheiten mit den meisten Pflanzen der zweitgrössten Gefährdungsstufe. Vier von insgesamt acht und damit die Hälfte der Rote Liste-Arten sind stark gefährdet. Bei drei von Natur aus artenarmen Syntaxa dieser Klasse machen die Rote Liste-Arten mehr als die Hälfte

ihrer durchschnittlichen Artenzahl aus. Gemeint ist das *Che-nopodio-Oxalidetum fontanae* mit 3 Rote Liste-Arten von durchschnittlich 5 Arten, das *Mercurialetum annuae* mit 3 gefährdeten Arten von durchschnittlich 5 und die Mohn-Fragmentgesellschaften *Papaver-rhoeas*-Ges. mit 3 gefährdeten und durchschnittlich 4 Arten. In diesen drei Assoziationen sind entweder zwei Arten stark gefährdet oder eine stark gefährdet und eine vom Aussterben bedroht.

Durch den Verlust an natürlichem Lebensraum im Tal gehören die Gesellschaften der Ruderalstandorte zusammen mit den Gesellschaften der Nassflächen zu den gefährdetsten Syntaxa in Liechtenstein, was sich auch in der Anzahl der gefundenen Rote Liste-Arten in den Aufnahmen widerspiegelt. Keine Rote Liste Pflanzenarten wurden in den vier Klassen der *Carici rupestris-Kobresietea bellardii*, *Epilobietea angustifolii*, *Artemisietea vulgaris* und *Montio-Cardaminetea* festgestellt.

In allen Aufnahmen wurden 79 verschiedene Rote Liste-Arten gefunden, von welchen 19 vom Aussterben bedroht, 12 stark gefährdet, 30 gefährdet, 4 ausgestorben oder verschollen und 11 nicht gefährdet, aber von Natur aus selten sind. Die horizontale Verbreitung der Rote Liste-Arten ist mit 48 verschiedenen Pflanzen im Talraum gegenüber dem Berggebiet markant höher, wo in der montanen und subalpin-nivalen Stufe jeweils nur 14 Arten zu verzeichnen sind. An den Gewässern wurden 16 verschiedene Rote Liste-Arten gefunden, jedoch ist hier durch die geringere Anzahl an Syntaxa wie auch an Arten die Konzentration an gefährdeten Pflanzen vergleichsweise hoch. In 17 der 27 Syntaxa an Gewässern sind Rote Liste-Arten verzeichnet. BROGGI et al. (2006) konnten zeigen, dass an Feuchtstandorten eine grosse Anzahl gefährdeter Pflanzen vorkommen. In den sieben Aufnahmen des *Leersietum oryzoides* sind es 5 Arten. Das *Eleocharito pa-*

Abb. 28 Anzahl der geschützten Pflanzen und deren Gefährdungsgrad differenziert nach Klassen (VU gefährdet, EN stark gefährdet, CR vom Aussterben bedroht, RE ausgestorben oder verschollen, R nicht gefährdet, aber von Natur aus selten).



lustr-Hippuridetum vulgaris wächst an zwei Fundorten ausserhalb von Schutzgebieten. In der ersten Aufnahme sind 4 von 5 Pflanzen Rote Liste-Arten in der zweiten Aufnahme sind beide vorkommende Arten als gefährdet eingestuft. Diese zwei Beispiele sind keine Extremfälle und illustrieren die hohe Dichte an Rote Liste-Arten an den Gewässern. Davon ausgehend kann man annehmen, dass die Pflanzengesellschaften an den Gewässern generell gefährdet sind. Im Talraum ist die Dichte an Pflanzen der Kategorie «critically endangered» und «endangered» mit 13 und 8 Arten hoch, wobei nur eine einzige Arte der Kategorie «rare» vorkommt. Dieses Verhältnis dreht sich, je weiter man nach oben kommt, um. In der montanen Stufe reduziert sich die Anzahl der Pflanzen der zwei höchsten Gefährdungsstufen auf zwei und jene der seltenen Arten auf vier. Im Gebirge sind 9 von 14 Arten der Kategorie «rare» zugeordnet und daher nicht unmittelbar bedroht. Die davon betroffenen Klassen sind vor allem die *Calluno-Ulicetea*, *Mulgedio-Aconitea* und *Molinio-Arrhenatheretea*, bei denen sechs der Rote Liste-Arten der Kategorie «rare» vorkommen.

Abb. 29 Anzahl der gefundenen Rote Liste-Arten und deren Gefährdungsgrad differenziert nach Naturraum.

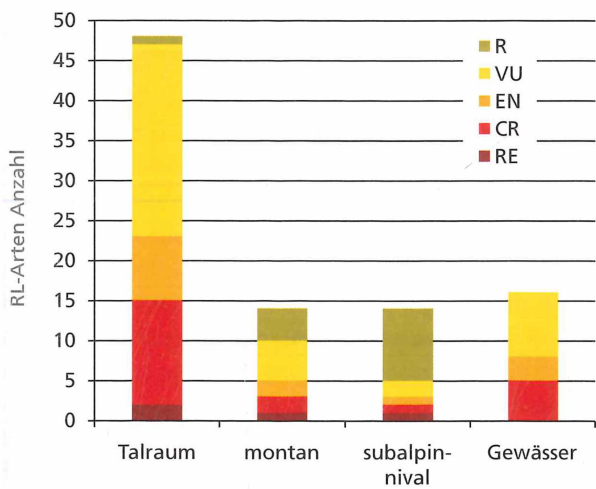


Abb. 30 In der *Papaver rhoeas*-Gesellschaft sind 3 von durchschnittlich 4 vorkommenden Arten gefährdet.

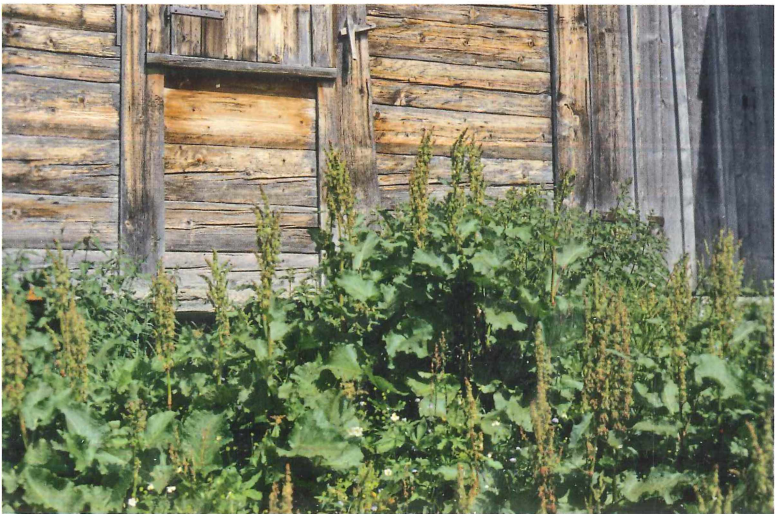


4.5 Neophytenvorkommen

Die Aufnahmen der pflanzensoziologischen Erfassung sind auch auf das Vorkommen von Neophyten, das sind Pflanzen die nach der Entdeckung Amerikas durch Kolumbus im Jahr 1492 nach Europa gelangten, ausgewertet. WALDBURGER & STAUB (2006) publizierten eine Liste von Neophyten, die in Liechtenstein nachgewiesen wurden. Vernachlässigt wurden dabei selten adventiv vorkommende Kultur- und Zierpflanzen. Diese Liste umfasst 84 Arten, von welchen auf Grund der begrenzten Kartierfläche 21 in den Aufnahmen gefunden wurden. Es ist durch die repräsentative Wahl der Aufnahmefläche jedoch davon auszugehen, dass diese 21 gefundenen Arten konstant in den jeweiligen Syntaxa auftreten. In den letzten Jahren treten aufgrund der Klimaerwärmung (vgl. BOLLINGER & KIENAST 2002) vermehrt mediterrane Arten auf; so wurden im besiedelten Bereich einjährige Pionierarten wie *Diplotaxis eruroides*, *Crambe hispanica* oder *Amaranthus albus* erfasst (BERNHARDT 2006, BERNHARDT & LAUBHANN 2008). Insgesamt wurden in 8 von 22 Klassen Neophyten gefunden, die auf 40 Syntaxa von 185 verteilt sind (Tab. 6). Die Verbreitung der Neophyten beschränkt sich bis auf drei syntaxonomische Ausnahmen nur auf den Talraum. Eingemischt sind die Pflanzen der Neuzeit vor allem in Syntaxa auf ruderalen und segetalen Standorten, die führenden Klassen hierbei sind die *Stellarietea mediae* und *Galio-Urticetea*. In beiden Klassen wurden neun Neophyten gefunden, in der ersten kommen diese in 15 der 20 Syntaxa vor, in der zweiten bei der Hälfte der 18 Pflanzengesellschaften. In sieben Fällen bilden bei den *Galio-Urticetea* die Neophyten selbst Dominanzbestände. Es handelt sich dabei um die invasiven Arten von *Buddleja davidii*, *Robinia pseudoacacia*, *Heracleum mantegazzianum*, *Ailanthus altissima*, *Reynoutria japonica*, *Impatiens glandulifera* und *Hesperis matronalis*. In der Klasse der *Stellarietea mediae* bilden vier Neophyten Fragmentbestände aus, es sind dies *Senecio inaequidens*, *Panicum capillare*, *Panicum dichotomiflorum* und *Erigeron annuus*. Das einjährige Berufkraut ist der meistverbreitete Neophyt Liechtensteins, er wurde in acht Syntaxa gefunden und konkurriert auf warmen Wiesenstandorten und Säumen sehr gut. Die Pflanze kann mit mehreren Subspezies vereinzelt oder in lückigen Beständen vorkommen, wo sie anderen Arten ein Auskommen erlaubt, mitunter aber auch zur Dominanz gelangen. Ein Beispiel hierfür ist die Rheindammaussenseite bei Balzers (vgl. BERNHARDT 1999, WALDBURGER & STAUB 2006). Weitere häufige Neophyten sind *Galinsoga ciliata*, welches in sieben Sytnaxa vorkommt und das kanadische Berufkraut *Coryza canadensis*, das in sechs Syntaxa der *Stellarietea mediae* vertreten ist. Auf der Ebene der Klasse folgen die *Polygono-Poetea annuae* und *Epilobieteae angustifolii* den Ruderalstandorten. Fünf Syntaxa der Trittfluren weisen Neophyten auf. Im Vergleich zu den vorhergehenden Klassen reduziert sich die Vielfalt der Pflanzen auf zwei, *Matricaria discoidea* und *Galinsoga ciliata*. Drei verschiedene Neophyten wurden bei den *Molinio-Arrhenatheretea* gefunden. Sie gehören den horizontal verbreiteten Syntaxa der Ordnung *Plantagini-Prunellitalia* und *Potentillo-Polygonetalia* an, die zwei klassisch an-

thropogen beeinflusste und gestörte Standortstypen darstellen. Nur eine Pflanze, das Kleine Springkraut *Impatiens parviflora* ist als Neophyt in vier Syntaxa der Waldschläge und Lichtungen vertreten. Drei Pflanzengesellschaften von diesen kommen in der montanen Stufe vor und beherbergen als solche die einzig vertikal verbreiteten Fundpunkte von Neophyten. Je ein Neophyt wurde in je einer Syntax der Klassen *Arrhenatheretea*, *Trifolio-Geranietea* und *Lemnetea* nachgewiesen. In allen weiteren Klassen und daher auch in allen Syntaxa der subalpinen-nivalen Stufe wurden keine Neophyten gefunden.

Abb. 31 Ruderal- und Segetalflora: *Buddleja davidii* (oben, Juni 2001) ein Neophyt (Vaduz) und *Rumex alpinus* (unten, Juni 1989) in Malbun.

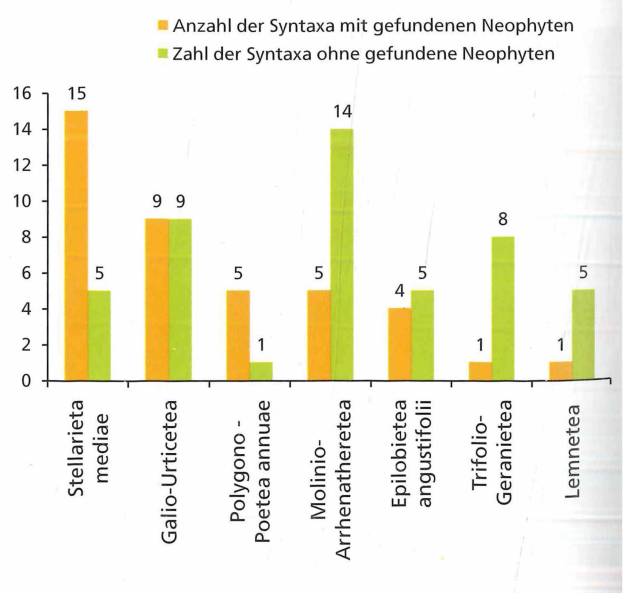


Die Pflanzenarten mit dem grössten Invasionserfolg aus den Vegetationsaufnahmen sind: *Ailanthus altissima*, *Buddleja davidii*, *Elodea canadensis*, *Erigeron annuus* agg., *Heracleum mantegazzianum*, *Impatiens glandulifera*, *Impatiens parviflora*, *Reynoutria japonica* und *Robinia pseudoacacia*.

Tab. 6 Syntaxa mit den meisten gefundenen Neophyten.

Klasse	Syntaxon	gefundene Neophyten	Durchschnittsartenzahl
Galio-Urticetea	<i>Buddleja davidii</i> -Ges.	4	8,3
Stellarietea mediae	<i>Amaranthus hybridus</i> -Ges.	3	5
	<i>Erigeron annuus</i> -Ges.	3	7,33
	<i>Diplotaxis erucoides</i> -Ges.	3	4,33
	Setario-Galinsogetum parviflorae	2	4,67
	<i>Panicum dichotomiflorum</i> -Ges.	2	4
	Conyzo-Lactucetum serriolae	2	5
	Agropyro-Descurainietum sophiae	2	10
	<i>Senecio inaequidens</i> -Ges.	2	3,25
Polygono - Poetea annuae	Polygono arenastri-Matricarietum discoideae	2	5
	<i>Polygonum calcatum</i> -Ges.	2	3
	<i>Robinia pseudoacacia</i> -Ges.	2	10,3

Abb. 32 Anzahl der Syntaxa mit und ohne gefundenen Neophyten differenziert nach Klassen.



5. Diskussion

Zu den Ergebnissen der Untersuchung ist festzustellen, dass Pflanzengesellschaften von kartographisch leicht zu erkennenden Flächen (Gewässern, Sonderstrukturen etc.) überrepräsentiert sind, da sie leicht erfasst werden konnten. Das gilt ebenso für Standorte, wie Schutzgebiete, an denen besondere Pflanzenvorkommen floristische Einzelvorkommen etc. vorhanden sind. Grossflächig verbreitete Vegetationseinheiten dagegen, das gilt insbesondere für Grünlandgesellschaften im Alpenraum, sind unterrepräsentiert.

Die Kulturlandschaft des Liechtensteiner Alpenrheintales ist im Vergleich zum Bergraum von den kulturellen und volkswirtschaftlichen Veränderungen am meisten betroffen (BROGGI 1988). Der Anteil an intensiv genutzter Fläche (Siedlungs-, Verkehrs-, intensive landwirtschaftliche Flächen) ist im Talraum gegenüber den Berggebieten weitaus grösser. Wesentlich dazu beigetragen hat die Industrialisierung, die in Liechtenstein etwas verspätet hauptsächlich nach dem zweiten Weltkrieg in geraffter Entwicklung verlaufen ist und binnen 30 Jahren den relativ armen Agrarstaat zu einem wohlhabenden Industriestaat verändert hat. Davon betroffen war unter anderem der Sektor der Landwirtschaft: Waren 1941 noch 34% der arbeitenden Bevölkerung im primären Sektor tätig, so sank diese Zahl bis 1976 auf 3%. Da heute die intensive landwirtschaftliche Produktion im Talraum konzentriert ist (BERNHARDT 1995), hat dieser Umschwung vor allem auch dort seine Spuren hinterlassen. Die Landwirtschaft war Rationalisierungszwängen unterlegen, was zu einem Verlust der selbstversorgerischen Vielfalt und folglich zu einem Verschwinden von wenig ertragreichen Kulturformen und traditionellen Bewirtschaftungsweisen führte. Dazu gehörte beispielsweise die Nutzung von Streuwiesen zur Produktion von Streumaterial und Pferdefutter, was durch die neue Stallhaltung hinfällig wurde (BROGGI 1976). Im Rahmen des Biotopinventars wurden 1992 142,37 ha Flachmoore (inklusive Streuwiesen) aufgenommen, die als Relikte von einst flächendeckenden Biotopen übrig geblieben sind.

Auch die Bautätigkeit trägt zur Veränderung des Talraums Liechtensteins bei: Allein von 1984 bis 2002 haben die Siedlungsflächen, die grösstenteils im Talraum liegen, um 25,6% zugenommen, wobei der jährliche Verbrauch an künstlich angelegten Flächen zwischen 1996 und 2002 gegenüber der Zeitspanne von 1984 und 1996 von 17,17 ha auf 19,33 ha angestiegen ist, was heisst, dass die Bautätigkeit in letzten Jahren zugenommen hat – ein absolutes Maximum an Bauaktivität kennt man vom Jahr 1973 (BROGGI 1988). Dies erfolgte vor allem auf Kosten der Landwirtschaftsflächen (SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT 2006). Eine genaue Aufteilung der Nutzungen nach den Naturräumen gibt es nicht. Man kann jedoch abschätzen, dass die Siedlungsflächen im Talraum rund ein Drittel der 49,7 km² in Anspruch nehmen, der Rest verteilt sich auf Landwirtschafts- und Verkehrsflächen, sowie Wald.

Die Landschaft und deren Ausstattungselemente im Talraum sind somit aus besagten Gründen grossflächig überformt, ursprüngliche Vegetationstypen wie Niedermoore, Streuwiesen oder extensive Halbtrockenrasen auf kleine Flächen reduziert und verinselt, oder sind sekundär entstanden (z.B.

Rheindamminnenseite). So findet man im Talraum eine hohe Anzahl verschiedener Pflanzengesellschaften, welche oft auf nur wenige Fundpunkte verteilt sind und sehr kleine, fragmentierte Flächen inmitten von intensiv genutzten Räumen besiedeln.

Im Gegensatz dazu besitzt das flächenmässig ähnlich grosse Gebirge die grössten zusammenhängenden Pflanzenverbände, was sich an Hand der vergleichsweise geringen Anzahl der Syntaxa sowie höheren Zahl an Fundpunkten sehen lässt.

Die Überformung ist nicht nur in der Landschaft selbst, sondern auch an Hand der Pflanzenverbände zu sehen: Im Talraum findet man in ganz Liechtenstein die grösste Anzahl an fragmentarischen Gesellschaften. Dies bedeutet, dass durch die Nutzung und den daraus entstehenden Einflüssen von aussen wie beispielsweise Nährstoffveränderungen, Fragmentierung von Flächen, Herbizidanwendung, Veränderungen der Hydrologie etc. die ursprüngliche Artenkombination gestört ist und verarmt, meist zu Gunsten weniger, konkurrenzstarker Pflanzen (TOKHTARI & WITTIG 2001, RAAB & ZAHLHEIMER 2005). Auch die Anzahl an Dominanzgesellschaften und daher der stark degradierten Syntaxa, in denen eine Pflanzenart die anderen dominiert, ist im Talraum im Vergleich zu den anderen Höhenstufen am grössten und nimmt dem Höhengradienten nach oben folgend ab. Die meisten fragmentarischen Gesellschaften sind auf Standorten entwickelt, die durch den Menschen und zuletzt auch durch die gesellschaftliche Entwicklung im Zuge der Industrialisierung gefördert wurden. Es handelt sich um Pflanzenverbände der Ruderalgesellschaften (*Stellarietea mediae* und *Galio-Urticetea*) und der thermophilen Saumgesellschaften *Trifolio-Geranietea*, Klassen, die in Liechtenstein mehrheitlich durch degradierte Gesellschaften und nicht durch Assoziationen vertreten sind (vgl. BURRICHTER ET AL 1977, MEISEL 1977, MOHR 1989).

Bei den Gewässern sind es zum einen Pioniergesellschaften, die fragmentarisch vorkommen, oder neue Pflanzenverbände, die erst bei der zweiten Gewässerkartierung (BERNHARDT 2006b) dazugekommen sind und an gestörten Standorten überformte Bestände bilden (*Typha shuttleworthii*-Gesellschaft, *Eleocharis austriaca*-Gesellschaft).

Seit Jahrhunderten teilen sich die vom Menschen geförderte Vegetation und die Gesellschaften der Primärbiotope den Platz im Talraum. Solange die Nutzung extensiv war, erfolgte die landwirtschaftliche Nutzung in Abhängigkeit von ihrer natürlichen Umgebung. Nasswiesen wurden zum Beispiel zur Streugewinnung verwendet und nicht gleich entwässert; zum anderen gab es durch die kleinteilige Landwirtschafts- und Besiedlungsstruktur eine Vielfalt an verschiedenen Standorten, also viele zu besiedelnde Nischen. Es entwickelte sich eine reichhaltige Ruderalvegetation (BRANDES 2007). Diese ist also nicht ursächlich degradiert. Auch im Gebirge gibt es Beispiele für menschlich geförderte Flächen, die im Vergleich zum Talraum optimal entwickelt sind. Meist sind diese Flächen extensiv bewirtschaftet (vgl. WALLNER et al 2007, HOLZNER 2007).

Der Grund des Verschwindens von Pflanzengesellschaften im ruderalen Bereich bzw. deren massive Überformung liegt in der Intensivierung der Nutzung und der kurzen Zeitspanne,

in der dies vor sich ging. So findet man heute nur noch sehr vereinzelt ursprüngliche Ackerbegleitvegetation wie die Vielsamengänsefuss-Sauerklee-Gesellschaft *Chenopodio-Oxalidetum fontanae* oder die Sophienraukengesellschaft *Agropyro-Descurainietum sophiae* (2 und 1 Fundpunkte). Bewährte Besiedlungsflächen wie jene hinter Scheunen oder kleinen landwirtschaftlichen Gebäuden gingen verloren und viele Ackerunkräuter kommen mit dem vermehrten Herbizideinsatz und den schweren Maschinen nicht zurecht. So findet man die Vielsamengänsefuss-Sauerklee-Gesellschaft überhaupt nur mehr an zwei Stellen im Ruggeller Riet. Umgekehrt profitieren von dieser Entwicklung im klimatisch begünstigten Talraum wärmeliebende oder eingeführte Pflanzen (BERNHARDT & LAUBHANN 2008).

Viele fragmentarische Gesellschaften werden von toleranten Nitrophyten, häufig aber auch von Neophyten gebildet (BERNHARDT 1994, 2006a). Bei den *Galio-Urticetea* werden 9 von 13 fragmentarischen Gesellschaften von Neophyten dominiert. Beispiele sind die Gesellschaft des Sommerfliers, des Götterbaumes, der Robinie, der Riesen Goldrute und des Japanischen Knöterichs. Bei den therophytenreichen Ackerunkrautgesellschaften sind es speziell wärmeliebende Arten, die sich gegenüber ursprünglichen Ackerunkräutern durchsetzen können und degradierte Pflanzenbestände aufbauen. Erwähnt seien hier mehrere Hirsearten wie Fingerhirse, Borstenhirse und Möhrenhirse, Fuchsschwanzarten wie der westamerikanische oder grüne Fuchsschwanz sowie das Schmalblättrige Greiskraut.

Neophyten, die direkt oder indirekt eingeführt wurden und sich generell bei uns durchsetzen konnten, kommen mit den anthropogen bedingten Veränderungen in der freien Landschaft offensichtlich gut zurecht, wohingegen jene, die schon seit langer Zeit im Alpenrheintal harren, auf diese Einflüsse negativ reagieren. Im Zuge der Ausbreitung weniger neuer und wärmeliebender Pflanzen, die auf stark gestörten Standorten konkurrenzstark sind, kann man eine Uniformierung der Vegetation beobachten, die sich in einer vermehrten Entwicklung von Fragmentbeständen und Verringerung der Artenzahlen ausdrückt (BERNHARDT 1994, 2006a).

Abb. 33 Der Japanische Knöterich hat eine starke Ausbreitungsfähigkeit.



Beinahe alle gefundenen Neophyten befinden sich in Aufnahmen des Talraumes – Ausnahme ist das Kleinblütige Springkraut, das in den Aufnahmen von drei Syntaxa der *Epilobietea angustifolii* in der montanen Stufe gefunden wurde. Sie kommen hauptsächlich in Pflanzengesellschaften vor, die durch die Aktivität des Menschen gefördert werden. Es handelt sich um Syntaxa der Klassen *Galio-Urticetea*, *Stellarietea mediae*, *Trofolio-Geranietea*, *Polygono-Poetea annuae*, *Epilobietea angustifolii* und die Ordnungen *Plantagini-Prunellalia* und *Potentillo-Polygonetalia*, die im Talraum die Fettwiesen miteinschliesst. Nur ein Neophyt wurde bei den Gewässern in der Klasse der Wasserschwebegesellschaften gefunden, die Kanadische Wasserpest, die auch eine bezeichnende Gesellschaft bildet. Der Anteil an Neophyten ist bei fragmentarischen Gesellschaften höher als bei Assoziationen. In 34% der fragmentarischen Gesellschaften Liechtensteins wurden Neophyten gefunden, dies trifft nur auf 14% der Assoziationen zu. Neophyten kommen daher bevorzugt in degradierten Vegetationsformen als in ursprünglichen Pflanzenverbänden vor.

Mit der Fragmentierung der Pflanzenbestände geht ein Qualitätsverlust einher, der sich in einer Artenverarmung ausdrückt. Markant ist diese Differenz bei sechs Klassen – den europäischen Wirtschaftsgrünländern, der Felsvegetation, den Niedermooren, thermophilen Saumgesellschaften und Waldschlägen. Den grössten Unterschied findet man bei den *Molinio-Arrhenatheretea*, deren Assoziationen durchschnittlich 12 Arten mehr besitzen als die fragmentarischen Gesellschaften. Die eingesäte *Alopecurus*-Fettwiese im Talbereich besitzt als Dominanzgesellschaft im Durchschnitt um 18 bis 20 Arten weniger als die typische Ausformung der Glatthaferwiese. Ursprüngliche Ruderalvegetation gibt es im Talraum nur mehr an sehr wenigen Stellen, daher ist der Unterschied zwischen Assoziationen und Gesellschaften dieser Klassen gering (vgl. Abb. 14). Einstige Ackerunkrautgesellschaften wie beispielsweise die Sophienraukengesellschaft sind artenreicher (durchschnittlich 10 Arten) als neue Vegetationsformen auf ruderalen Standorten. Alle gefundenen Hirsegesellschaften entlang von Intensiväckern haben beispielsweise durchschnittlich weniger als fünf Arten, fünf der sieben Pflanzenverbände sind fragmentarisch entwickelt. Einige Getreidebegleitgesellschaften wie die Mohnflur sind nur mehr fragmentarisch vorhanden und daher artenärmer als die ursprüngliche Assoziation.

Nicht alle fragmentarischen Gesellschaften sind jedoch artenarm. Manche fragmentarische Syntaxa in den Klassen der subalpin-alpinen Kalkmagerrasen *Seslerieta albicantis*, der circumpolaren Nacktriedsteppen und der hochalpinen Windkantenrasen *Carici rupestris-Kobresieta bellardii*, der Mauer- und Felsspaltergesellschaften *Asplenietea trichomanis* sowie der subarktisch-subalpinen Hochstaudenfluren *Mulgedio-Aconitetea* besitzen eine hohe bis sehr hohe Artenzahl. Es sind dies Übergangsgesellschaften, die keine typische Artenkombination einer Assoziation, sondern Kennarten des Verbandes, der Ordnung und Klasse besitzen. Wie DIRAN 2003 schreibt, sind Übergänge zwischen grundverschiedenen Pflanzengesellschaften häufig. Eine mögliche Ursache für die Ausbildung solcher Gesellschaften kann wie am Beispiel der Nacktriedsteppen das kleinflächige Vorkommen von Syntaxa

sein, wodurch die Einflussfaktoren von der Umgebungsvegetation eine Rolle spielen. Tatsächlich besitzt eine Übergangsgesellschaft der Kalkmagerrasen die zweitgrösste gefundene Artenzahl einer Aufnahme in der waldfreien Zone Liechtensteins. Die alpinen Rasen und Schneebodenvegetation gehören allgemein zu den artenreichsten Pflanzengesellschaften in Liechtenstein (BORGSMANN et al. 1998, MÖNNINGHOFF et al. 1998).

Die Anzahl der in den Aufnahmen gefundenen Rote Liste-Arten, die im Talraum beinahe so hoch ist wie in allen anderen drei Naturräumen zusammen, impliziert ebenfalls die Gefährdung der Primärstandorte und der typischen Kulturbegleitvegetation. Der Anteil an Rote Liste-Arten ist bei zwei Syntaxa (*Schoenetum ferruginei* und *Juncetum subnodulosi*) der Klasse der Niedermoore *Scheuchzeria-Caricetea fuscae* liechtensteinweit mit Abstand am grössten. Die erwähnte Klasse gehört zusammen mit den europäischen Grünländern *Molinio-Arrhenatheretea* zu jenen Klassen mit den meisten Rote Liste-Arten. Generell gelten Nassstandorte als gefährdet und dies spiegelt sich auch in der Anzahl der gefundenen Rote Liste-Pflanzenarten wider. Wirft man einen Blick in die auszugsweise angeführten Aufnahmen des Biotopinventars von BROGGI 1992, so fallen auch bei diesen unvollständigen Angaben stets Rote Liste-Arten ins Auge, wenn es sich um Riede handelt. Liest man in diesem Werk genauer nach, so wird man erfahren, dass 1992 390 ha naturnahe und daher schützenswerte Flächen im Talraum gefunden wurden, was einem Anteil von 7,8% der Talfläche entspricht. Ohne Berücksichtigung des Alpenrheins ergibt sich ein Anteil von lediglich 4,6%. Diese schützenswerten Flächen, die zum Grossteil an nassen Untergrund gebundene Lebensräume darstellen, beziehen sämtliche Biotope mit ein. Schränkt man nun den Blick auf die Niedermoore ein, so sind bis zum Jahr 1992 nur 140 ha dieser Primärbiotopie übrig geblieben, wobei der grösste Flächenanteil auf die beiden Naturschutzgebiete Ruggeller Riet und Schwabbrünnen-Äscher geht und der Rest auf elf kleine verinselte Standorte verteilt ist (BROGGI 1992). Viele Rote Liste-Arten befinden sich in diesen Resträumen. Zu den Nassflächen zählen auch die Röhrichte *Phragmitetea australis*. In 18 von insgesamt 23 Syntaxa dieser Klasse wurden Rote Liste-Arten gefunden. Da Wasserpflanzengesellschaften von Natur aus wenig Arten besitzen, fallen diese gefährdeten Exemplare umso mehr ins Gewicht. Ebenfalls zu berücksichtigen ist abgesehen vom gewöhnlichen Schilfröhricht die durchwegs geringe Zahl an Verbreitungspunkten von Syntaxa an Wasserstandorten. Durch die Kombination von geringer Artenzahl, hohem Anteil gefährdeter Pflanzen und wenigen Fundpunkten sind einige Gesellschaften der Gewässer stark bedroht. Erwähnt sei hier das *Eleocharito palustri-Hippuridetum vulgaris*, das an zwei Stellen im St. Kathrinabrünna wächst und vier geschützte Arten birgt.

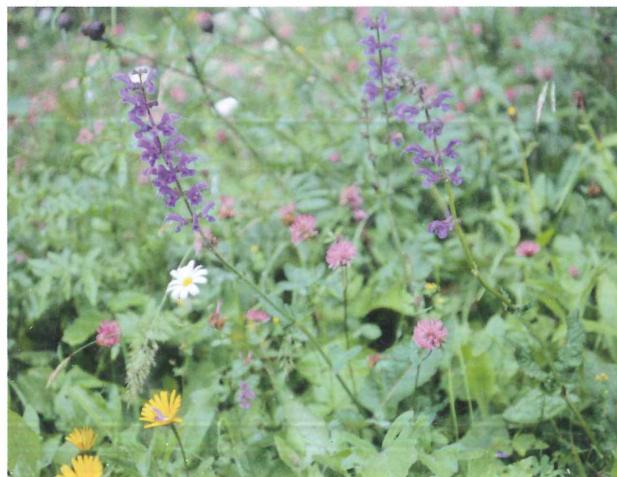
Knapp die Hälfte aller geschützten Arten der *Molinio-Arrhenatheretea* wurde in der Ordnung *Molinietalia caeruleae*, Streuwiesen, gefunden. Die Restlichen verteilen sich auf Gold- und Glatthaferwiesen (Abb. 34) sowie alpine Rasen, wobei hier erwartungsgemäss der Anteil an seltenen und daher nicht unmittelbar bedrohten Arten mehr als die Hälfte ausmacht.

Aus dem Biotopinventar von 1992 geht hervor, dass von den Magerwiesen liechtensteinweit rund 110 ha übrig geblieben sind. In den Halbtrockenrasen wurden in den Aufnahmen der einzigen Assoziation des *Onobrychido viciifoliae-Brometum* fünf gefährdete Pflanzen gefunden; dies unterstreicht die Schutzwürdigkeit dieser Biotopflächen. Die Bedrohung rührt einerseits von einer fehlenden Pflege in höheren Lagen, weshalb besagte Flächen verbrachen und verbuschten, und einer Intensivierung von Flächen im Talraum (BORGSMANN 2004, HASSLER & BERNHARDT 2007, WERSCHONIG & BERNHARDT, in Druck).

Beachtlich ist auch der Anteil an Rote Liste-Arten bei der Ruderalvegetation, insbesondere den therophytenreichen Ackerunkroutgesellschaften. Auch hier gibt es Beispiele für Syntaxa, die auf wenigen Stellen vorkommen, einen hohen Anteil an geschützten Pflanzen bei durchschnittlich niedriger Artenzahl aufweisen und zudem teils fragmentarisch entwickelt sind (Gesellschaft des Klatschmohns). Erwähnt seien hier die Ackerehrenpreisgesellschaft, die Vielsamengänsefuss-Sauerkleeflor, die Bingelkrautflur und die Wegmalvengesellschaft. Auffallend ist bei den bedrohten Arten von Ruderalstandorten der hohe Anteil an stark gefährdeten Arten. Genannt seien hier das Einjährige Bingelkraut, die Stengelumfassende Taubennessel, Kleine Brennessel und der Acker-Fuchsschwanz, bei den Galio-Urticetea das Natternkopf-Bitterkraut.

Mehrere Pflanzen der Schutzkategorie «regionally extinct» wurden in den Aufnahmen belegt. Durch die geringe Grösse des Landes ist das Verschwinden und die Wiederbesiedlung von Pflanzen möglich. Einige aus Liechtenstein verschwundene Pflanzenarten konnten in der Schweiz oder Österreich überleben und sich wiederansiedeln. Dazu gehört als bekanntes Beispiel der Tannwedel, der um 1970 als ausgestorben galt (BROGGI 1976), jedoch heute wieder vorkommt und als «gefährdete Pflanze» in der Rote Liste steht. Zwei Pflanzen, die bisher als ausgestorben oder verschollen galten, wurden in den Aufnahmen gefunden. Es sind dies *Aphanes arvensis* in einer Aufnahme einer fragmentarischen Mohn-Gesellschaft, *Agrostis canina* in der Heidelbeer-Zwergstrauchheide (vgl. BERNHARDT & BORGSMANN 2002, BERNHARDT & MÖNNINGHOFF 2006).

Abb. 34 Glatthaferwiese (*Arrhenatheretum*) bei Triesenberg (Juli 1999).



Die Verringerung naturnaher Flächen setzt sich laut BROGGI (1988) und BROGGI (1992) – streng genommen seit der Besiedlung des Alpenrheintales durch den Menschen – bis heute fort. Auch BERNHARDT findet bei den Nachkartierungen 2006 Veränderungen, welche die generelle Entwicklungslage widerspiegeln: Auch die restlichen Nassflächen sind von zunehmender Trockenheit betroffen, was sich durch Ansiedlung neuer Arten und insbesondere «Nichtrohricharten» feststellen lässt. Während als Folge die Röhrichflächen verbraucht und verstaubt, zeigen die Nasswiesen eine Entwicklung in Richtung frisches Grünland (*Aleopecurus pratensis* als Indikator, BERNHARDT 2006b). Eine immer weiter in trockene Moore vorstossende Pflanze ist der Neophyt *Solidago gigantea*. Davon betroffen ist vor allem das Ruggeller Riet als letztes grosses Naturschutzgebiet in Liechtenstein. Es ist bekannt, dass durch die Regulierung von Fliessgewässern und Meliorationsmassnahmen der Grundwasserspiegel drastisch gesunken ist und Nassflächen wie Niedermoore, Röhriche oder Streuwiesen zunehmend austrocknen (BROGGI 1976, BERNHARDT 2006b). Scheinbar weist das Ruggeller Riet, dessen hydrologisches Profil sich laut BROGGI 1976 bis 1988 durch die Speisung mit Hangwasser des nahen Eschnerberges gleichgültig der flussbaulichen Massnahmen unverändert nass halten konnte, heute ähnliche Tendenzen auf, wie rheinnahe Flächen es bereits vor 20 Jahren erfahren haben. Die Folge ist eine weiter zunehmende Überformung der ursprünglichen Vegetationstypen im grössten Naturschutzgebiet Liechtensteins (vgl. KOWARIK 1998).

Wie sich die Tendenz der Austrocknung von Nassflächen abzeichnet, ist jene der Ruderalstandorte geprägt durch eine starke Präsenz von kurzlebigen, wärmeliebenden und teilweise invasiven Pflanzenarten. Die im Jahr 2006 neu aufgeführten Syntaxa der Ruderalflächen – durch die reich strukturierte Landschaft im Talraum Liechtensteins können diese Pflanzengesellschaften übersehen worden sein, wahrscheinlicher ist jedoch die Neuausbildung durch invasive, störungstolerante Pflanzen mit *Senecio inaequidens*, *Amaranthus bli-*

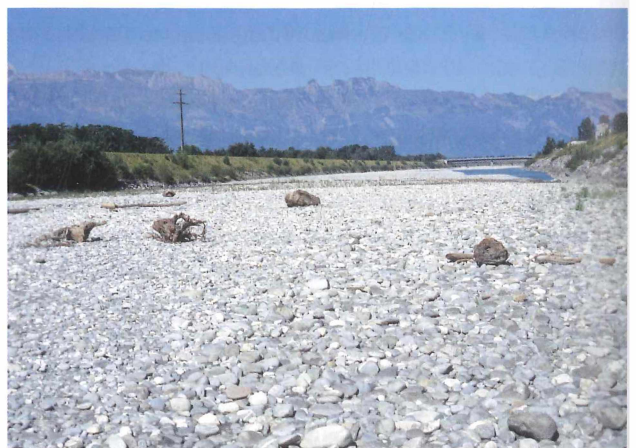
toides (BERNHARDT 2006a) – gehören den *Stellarietea mediae* und *Polygono Poetea-annuae* an. Alle neu hinzugekommenen Syntaxa sind fragmentarisch ausgebildet. Auch dieses Faktum zeigt die zunehmende Überformung der Ruderalgesellschaften im Talraum auf.

Der Bergraum wird grossflächig von subalpinen und alpinen Rasengesellschaften überzogen. Diese sind bis auf den Kalksteinrasen *Caricetum firmae*, dem ursprünglichen Rasen der waldfreien alpinen Region Liechtensteins (MÖNNINGHOFF et al. 1998), vom Menschen geschaffen und erstrecken sich vom Bereich der Almen, die natürlicherweise von Wald bedeckt wären, bis auf die höchsten Gipfel. Es handelt sich daher um Flächen, die auch ob der ungünstigen Voraussetzungen seit der Besiedlung durch den Menschen (im Bergraum Liechtensteins seit 1300, BERNHARDT 2006a) extensiv genutzt wurden. Die Entwicklung im Talraum Liechtensteins hat zu einer grossräumigen Nivellierung des ökologischen Potentials und damit zu einer Angleichung der Pflanzendecke und Beseitigung von halbnatürlichen Elementen in vielen Bereichen geführt. Ein Charakteristikum der intensiven Landwirtschaft – wozu auch die für den Bergraum relevante Grünlandbewirtschaftung gehört – ist die zunehmende Unabhängigkeit von natürlichen Gegebenheiten (DIERSCHKE & BRIEMLE 2002). Die Bergregion Liechtensteins ist von der Intensivierungswelle seit der Industrialisierung weitgehend verschont geblieben. Wegen der schwierigen Ausgangssituation verspricht eine in-

Abb. 35 Neophyten können wie die Goldruten im Ruggeller Riet bei geeigneten Rahmenbedingungen wie zunehmender Austrocknung Dominanzbestände ausbilden.



Abb. 36 Alpenrhein: Schotterfläche bei Sevelen (oben, September 1997), Rheindamm und Schotterfläche südlich Sevelenbrücke (unten, September 1997).



tensivere Nutzung der landwirtschaftlichen Flächen (Wiesen und Weiden) in Berggebieten wenig zusätzlichen Gewinn; in höheren Lagen ist daher laut DIERSCHKE & BRIEMLE 2002 in Mitteleuropa eher die Tendenz der Verbrachung von genutzten Bergfutterwiesen zu beobachten, was zu einer Artverarmung führen kann.

Die Liechtensteiner Almen werden auch heute weiterhin halbextensiv bis halbhintensiv genutzt (vgl. HOLZNER 2007). Die Nutzung wirkt als Pflege. Nur durch sie können die subalpinen und alpinen Rasen und Weiden, Zwergstrauchheiden und Borstgrasmatten erhalten bleiben und mit ihnen die artenreichsten Pflanzengesellschaften des Fürstentums (WERSCHONIG & BERNHARDT, in Druck). Die Ausformung der alpinen Rasenbiotope ist meist gut, was sich an Hand der subalpinen Kammgrasweide zeigen lässt: Von allen *Crepidio-Cynosuretum*-Flächen kommen diese an 24 Fundpunkten in einer typischen Ausbildung mit durchschnittlich 30 Arten vor. Einige subalpine Kammgrasweiden befinden sich in einem vegetationsdynamischen Stadium und kommen auf vier unterschiedlichen Flächen auf durchschnittlich 44 Arten. Sechs Flächen dieses Wiesentyps werden stärker genutzt und besitzen durchschnittlich nur 22 Arten und fünf intensiv bewirtschaftete Wiesenstücke haben einen Artendurchschnittswert von lediglich 18. Die Mehrheit der Flächen besitzt somit eine Durchschnittsartenzahl von über 30, was nach DIERSCHKE & BRIEMLE 2002 für eine typische Ausprägung normal bis überdurchschnittlich hoch ist. Die intensiver genutzten Graslandstücke dieses Wiesentyps entsprechen den erwarteten Durchschnittsartenzahlen von den Autoren. Man sieht, dass das natürliche Potential des Liechtensteiner Bergraumes durch die gegebene Ausgangsposition sehr gross ist. MÖNNINGHOFF et al. 1998 und BROGGI 1988 sehen eine mögliche Überbeanspruchung der Berggras- und -weiden durch Überweidung oder Intensivierung durch den zunehmend aufkommenden Freizeittourismus in Form von Wanderern, Skifahrern, Mountainbikern, Paraglidern etc.

Durch das Fehlen von entsprechenden Gewässern gibt es nur drei Pflanzengesellschaften, die oligotrophe Nährstoffverhältnisse bevorzugen. Es handelt sich um die Gesellschaft der Bachbunze und des Bitteren Schaumkrautes, die an Quellen des Bergraumes oder neuangelegten Gewässern im Talraum vorkommen, wo sie nach Eutrophierungsvorgängen von anderen Pflanzenverbänden verdrängt werden, sowie die Gesellschaft des Dichten Laichkrautes an frischen Fliessgewässern. Der grösste Teil an Syntaxa an Gewässern gedeihen unter meso- bis eutrophen Nährstoffverhältnissen, allen voran die häufigste Gesellschaft des Gewöhnlichen Schilfröhrchens. Bis auf das *Phragmitetum vulgaris* haben alle anderen eine Fundpunktzahl unter 10, wobei das Maximum bei 3 liegt und sich bis 1 und 7 in einer natürlichen Kurve ausläuft. Die Gesellschaften an Gewässern besitzen eine hohe Zahl an geschützten Pflanzenarten. In 17 von 27 Pflanzengesellschaften wurden Rote Liste-Arten nachgewiesen, wobei in den Reisquecksümpfen die Zahl am grössten ist. Berücksichtigt man die natürlich bedingten geringen Artenzahlen dieser Gesellschaften, so ergibt sich für viele eine Gefährdung bei Veränderungen des Lebensraumes.

Einen dramatischen Schwund an Wassergesellschaften gab es im Zuge der Rheinverbauung und der Schaffung eines Ka-

nalsystems zur Entwässerung der Riedflächen. Fehlende Dynamik in der Flusslandschaft verhindert eine Vielzahl spezialisierter z.B. ephemerer Lebensräume, wie z.B. Sedimentinseln, ephemere Gewässer etc. (vgl. WALDBURGER 1983, BERNHARDT 1996b, 1999, BILL et al 1999). Davon sind auch Pflanzenarten, wie die Deutsche Tamariske (*Myricaria germanica*), die die Dynamik des Lebensraumes benötigen, um sich in grösseren Populationen zu erhalten (BILL et al 1997, BERNHARDT et al 2006). Generell gehören Wassergesellschaften zu den gefährdeten und seltenen Lebensräumen. Durch Schutz der vorhandenen Gewässer sowie Renaturierung von künstlichen Kanälen, kann die Situation der Wasserpflanzengesellschaften verbessert werden. Mit der Initiative «Lebendiger Alpenrhein» wurden die ersten Schritte in diese Richtung gesetzt.

Die Waldgesellschaften sind vorwiegend in der montanen Stufe verbreitet. Insgesamt wurden von SCHMIDER & BURNAND (1988) 40 verschiedene Waldgesellschaften beschrieben, wobei die speziellen Ausformungen (z.B. *Pulmonario-Fagetum caricetosum albae*) nicht extra gezählt sind. Es liegt daher eine Vielfalt an unterschiedlichen Waldtypen auf relativ kleinem Raum vor. Dies wird bedingt durch die natürliche Ausgangssituation des Landes, allen voran die diverse Topographie, wo durch die Ausformung von Gräben, Schluchten, Felsabbrüchen und Erosionszonen weite Bereiche des Waldes unwegsam sind und daher unbewirtschaftet bleiben. Auch das Klima leistet seinen Beitrag zur hohen Walddiversität. Während an den Westflanken zum Alpenrhoeintal ozeanisches Wetter vorherrscht, sind die Bedingungen im inneralpinen Bereich im Regenschatten der vorderen Berggratkette (Drei Schwestern Massiv) kontinental trocken. In Österreich kommen als Vergleich 125 verschiedene Waldtypen vor.

Von den Waldgesellschaften wachsen erwartungsgemäss 70% in der montanen Stufe, 3% im Übergangsbereich zum subalpinen Bereich, 17,5% in der Zone der Waldgrenze und 7% im Tal. Durch das teils unwegsame Gelände sind nicht alle Waldbereiche Liechtensteins bewirtschaftet. Einige natürliche Wälder befinden sich laut SCHMIDER & BURNAND (1988) beispielsweise in den oberen Lagen, im Saminatal und am Zigerberg. Rote Liste-Arten, die in den Aufnahmen gefunden wurden sind das Weisse und das Rote Waldvögelein, die Zwiebel-Zahnwurz und die Hirschzunge.

Die Situation in Liechtenstein ist vergleichbar mit vielen anderen Regionen in Mitteleuropa: Drei wesentliche Ursachen tragen zu einer Uniformierung der Umwelt und einem daraus resultierenden Verlust an Biodiversität, folglich einem verminderten Genpool, bei. Es sind dies die intensive und technisierte Land- und Forstwirtschaft, der Verlust an natürlichem (extensiven) Lebensraum durch Bautätigkeit im Verkehrs- und Siedlungsbereich sowie die Verbauung der Gewässer mit einer sich ergebenden Veränderung der Hydrologie. In Liechtenstein ist vor allem der Talraum von besagten Auswirkungen betroffen, da dort der Intensivierungsgrad als entscheidende Einflussgrösse am stärksten ist. Abzulesen ist die Entwicklung auch an Hand der Pflanzengesellschaften: Im Talraum liegt eine grosse Vielfalt an Pflanzengesellschaften vor, die meist auf kleine Flächen beschränkt vorkommen. Knapp die Hälfte dieser Syntaxa kommt im Talraum in degraderter Form vor. Diese Zahl verringert sich, je weiter man

dem Höhengradienten nach oben folgt. Im klimabegünstigten Talraum können Neophyten und wärmeliebende Pflanzen mit den rapiden Veränderungen seit den letzten 60 Jahren am besten mithalten und verbreiten sich zunehmend auch in Primärbiotopen wie Streuwiesen und Röhrichten, wohingehend die ursprünglichen Pflanzenverbände teils nur noch in Schutzgebieten harren. Die meisten Gesellschaften der Gewässer oder Nassflächen leiden unter der veränderten Hydrologie, die durch Regulationsmassnahmen der Flüsse und Bäche sowie Drainagesysteme der Felder bewirkt wird. Die Anzahl der Rote Liste-Arten ist in diesen Biotopen weit aus am höchsten, gefolgt von mageren Wiesenflächen, die im Bergland zunehmend verbrachen und im Talraum vermehrt intensiviert werden.

Der Bergraum blieb von der Industrialisierung und den volkswirtschaftlichen Veränderungen mit allen Auswirkungen weitgehend verschont. Auch wenn die höhergelegenen Flächen anthropogen gefördert und genutzt sind, so trägt hier die extensive (halbextensive bis halbintensive) Art und Weise wie dies geschieht eher zu einem Erhalt der Biodiversität bei. Im Bergraum liegen vor einer Intensivierung eher die Gefahren der Verbrachung und der Auswirkungen des Tourismus vor.

Insgesamt besitzt das Land Liechtenstein auf Grund seiner naturräumlichen Voraussetzungen eine potentiell sehr differenzierte natürliche Vegetation. Es wäre wichtig, der zunehmenden Uniformierung vor allem im Talraum durch entsprechende Massnahmen entgegenzusteuern.

Danksagung

Für die finanzielle Unterstützung des Landes Liechtenstein über Jahre hinweg möchten wir uns bedanken. Ein grosser Dank gilt Frau Edith Waldburger, Buchs, für ihre permanente und langjährige Unterstützung bei floristischen Fragen. Herrn Doz. Dr. Mario Broggi und Herrn Rudolf Staub bedanken wir uns für die geleistete Hilfe bei der Beseitigung von Hindernissen und organisatorische Hilfe für die Geländearbeit. Herrn Staub danken wir zusätzlich für seine redaktionelle Arbeit und wertvollen Kommentare zu dieser Arbeit.

Literatur

- BERNHARDT, K. G., (1994): Die Pflanzengesellschaften des Fürstentums Liechtenstein. I. Segetal- und Ruderalgesellschaften. Bericht Bot.-Zool.Ges. Liechtenstein Sargans-Werdenberg 21: S.7-46., Vaduz
- BERNHARDT, K.-G. (1995): Die Pflanzengesellschaften des Fürstentums Liechtenstein. II. Fettweiden, Parkrasen und Tal-Fettwiesen. Bericht Bot.-Zool.Ges. Liechtenstein Sargans-Werdenberg 22: S. 17-38, Vaduz
- BERNHARDT, K.-G. (1996a): Die Pflanzengesellschaften des Fürstentums Liechtenstein. III. Halbtrockenrasen. Ber. Bot.-Zool.Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg 23: 225-237.
- BERNHARDT, K.-G. (1996b): Differenzierungen der Ausbreitung und Lebenszyklen von Pflanzenpopulationen an natürlichen und ausgebauten Fliessgewässern. Schriftenr. Inst. Landschaftsökologie, Münster 2: 46-78.
- BERNHARDT, K.-G. (1997): Die Pflanzengesellschaften des Fürstentums Liechtenstein. IV. Nasse Wiesen und Hochstaudenfluren, Niedermoore, Grosse Seggenrieder, Röhrichte, Wasserscheiber- und Wasserpflanzengesellschaften. Ver. Bot.-Zool.Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg 24: 7-84.
- BERNHARDT, K.-G. (1999): Die Bedeutung der Schotterbänke und -ufer des Alpenrheins als Ausbreitungsweg für Pflanzen- und Tierarten. Ber. Bot. Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg 26: 33-52.
- BERNHARDT, K.-G. (2000): Die Pflanzengesellschaften des Fürstentums Liechtenstein VII. Subarktisch-subalpine Hochstaudenfluren. Ber.Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg 28: 265-276.
- BERNHARDT, K.-G. (2001): Die Pflanzengesellschaften des Fürstentums Liechtenstein. VIII. Schlagfluren. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg 28: 265-276.
- BERNHARDT, K.-G. (2002): Die Pflanzengesellschaften des Fürstentums Liechtenstein. IX. Zwergbinsen- und Quellfluren, thermophile Saumgesellschaften. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg 29: 311-335.
- BERNHARDT, K.-G. (2006a): Die Pflanzengesellschaften des Fürstentums Liechtenstein. Nachträge zu Teil I: Segetal- und Ruderalgesellschaften, zu Teil II: Fettweiden, Parkrasen und Tal-Fettwiesen und zu Teil IV: Nasse Wiesen und Hochstaudenfluren, Niedermoore, Grosse Seggenrieder, Röhrichte, Wasserscheiber- und Wasserpflanzengesellschaften. Bericht Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg 32: S. 153 – 160, Schaan
- BERNHARDT, K.-G. (2006b): Die Pflanzengesellschaften des Fürstentums Liechtenstein. Nachträge zu Teil I: Segetal- und Ruderalgesellschaften, zu Teil II: Fettweiden, Parkrasen und Talwiesen und zu Teil IV: Nasse Wiesen und Hochstaudenfluren, Niedermoore, Grosse Seggenrieder, Röhrichte, Wasserscheiber- und Wasserpflanzengesellschaften. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg 32: 53-88.
- BERNHARDT, K.-G. & BORGMANN, P. (2002): Die Pflanzengesellschaften Liechtenstein. X. Zwergstrauchheiden und Borstgrastriften (Calluno-Ulicetea). Ber. Bot.-Zool.Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg 29: 337-359.
- BERNHARDT, K.-G. & LAUBHANN, D. (2006): *Crambe hispanica*, der Spanische Meerkohl (Brassicaceae) als Kulturbegleiter. Neilreichia 4: 121-124.
- BERNHARDT, K.-G. & LAUBHANN, D. (2008): Beitrag zur Verbreitung von *Chorisophora tenella*, *Capsella rubella* und *Diplotaxis erucoides* in Österreich. Neilreichia 5: 211-216.
- BERNHARDT, K.-G. & MÖNNINGHOFF, U. (2006): Die Pflanzengesellschaften des Fürstentums Liechtenstein. XI. Subalpine und alpine Weiden. Ber. Botan.-Zoolog. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg 31: 201-214.
- BERNHARDT, K.-G., OSWALD, K. & SCHWEIGHOFER, W. (2006): Floristische Beobachtungen an trockengefallenen Schlammhängen der Donau in Niederösterreich im Sommer 2003. Neilreichia 4: 125-130.
- BERTSCHINGER, H. (1978): Bautechnische Probleme am Rhein. In: Der Grundwasserstrom des Alpenrheins. Sonderausgabe des Rheinverbandes, Wasser-Energie-Luft, Heft 5, Mai 1978, S.106-123.
- BILL, H.C., SPAHN, P., REICH, M. & PLACHTER, H. (1997): Bestandsveränderungen und Besiedlungsdynamik der Deutschen Tamariske, *Myricaria germanica* (L.) Desv. an der oberen Isar. Z. Ökologie u. Naturschutz 6: 137-150.
- BILL, H.C., POSCHLOD, P., REICH, M. & PLACHTER, H. (1999): Experiments and observations on seed dispersal by running water in an alpine floodplain. Bulletin of the Geobotanical Institute ETH, Vol. 65, 1999.
- BOLINGER, J. & KIENAST, F. (2002): Klima- und Vegetationsveränderungen in der Schweiz - acht Jahre nach unserem ersten Prognose-Informationsblatt. Forschungsbereich Landschaft 53: 1-6.

- BORGMANN, P., BERNHARDT, K.-G., MÖNNINGHOFF, U. (1998): Die Pflanzengesellschaften des Fürstentums Liechtenstein. V. Fels-, Steinschutt- und Mauervegetation. Ber. Bot. Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg 25: 7-62.
- BORGMANN, P., (2004): Magerwiesen in Liechtenstein. Vegetation – Diasporenbanken und Restitutionspotentiale, 121 Seiten, Bristol-Stiftung, Zürich
- BÖTTCHER, W. & SCHLÜTER, H. (1989): Vegetationsveränderung im Grünland einer Flussaue des Sächsischen Hügellandes durch Nutzungsintensivierung. Flora 182: 385-418.
- BRANDES, D. (2007): Ruderalvegetation – Dynamische Grenzen. Ber. D. Reinh. Tüxen-Ges. 19: 60-74.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie, Berlin
- BROGGI, M.F. (1976): Verüstbilanz Feuchtgebiete – dargestellt am Beispiel des Fürstentums Liechtenstein. Jahrbuch des Historischen Vereins für das Fürstentum Liechtenstein: B and 76, S. 299-334
- BROGGI, M.F. (1986): Der Einfluss von Siedlungsentwicklung und Landnutzung auf die Landschaft aus raumplanerisch-ökologischer Sicht dargestellt am Beispiel des Alpenrheintales im Fürstentum Liechtenstein. Dissertationsarbeit an der Universität für Bodenkultur Wien. Katalogisiert unter D 3588/a, 341 Seiten
- BROGGI, M. F. (1988): Der Landschaftswandel im Talraum des Fürstentums Liechtenstein, Historischer Verein des Fürstentums Liechtenstein, 324 Seiten, Vaduz
- BROGGI, M.F. (1992): Inventar der Naturvorrangflächen des Fürstentums Liechtenstein, Regierung des Fürstentums Liechtenstein, Vaduz
- BROGGI, M.F. WALDBURGER, E. & STAUB, R. (2006): Rote Liste der gefährdeten und seltenen Gefäßpflanzen des Fürstentums Liechtenstein. Ber. Bot. Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg 32: 53-88.
- BRUN-HOOL, J.(1966): Ackerunkraut-Fragmentgesellschaften, In: Tüxen R. (Ed.): Anthropogene Vegetation. Ber.Int.Symp.Int.Verein Vegetationskunde, Rinteln/Weser 1961, 38-50, Den Haag
- BURRICHTER, E.; HÜPPE, J. & POTT, R. (1993): Agrarwirtschaftlich bedingte Vegetationsbereicherung und -verarmung in historischer Sicht. Phytocoenologia 23: 427-447.
- DIERSCHE, H.& BRIEMLE, G. (2002): Kulturgrasland. Ökosysteme Mitteleuropas aus geobotanischer Sicht, 239 S., Ulmer Verlag, Stuttgart
- DIRAN, R. (2003): Synopse der Vegetation Mitteleuropas - in: zoll+ Jg. 13 Nr. 3 Gehen, S. 91-93, Hrsg. Personenkomitee Forum Landschaftsplanung, Eigenverlag Wien
- FRICK, H. (1985): Zersiedlung – Unsere Bauern verlieren ihren Boden, In: Licht.Umweltbericht Nr. 17, Organ der Licht.Ges.f.Umweltschutz, September 1985, S. 2.
- GRABHERR, G. & MUCINA, L. (1993) Die Pflanzengesellschaften Österreichs, Teil II: Natürliche waldfreie Vegetation. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- HAIDVOGL, G. & KINDLE, TH. (2001): Die Fliessgewässer Liechtensteins im 19. und 20. Jahrhundert. Schriftenreihe Amt für Umweltschutz, Band 1, 64 S.
- HASSLER, A. & BERNHARDT, K.-G. (2007): Erfassung und Bewertung von Weidekomplexen im Naturpark Grebenzen (Steiermark). Carinthia II: 307-322.
- HOLZNER, R.W. (2007): Naturvielfalt durch Almwirtschaft. In: HOLZNER, W.: Almen. Grüne Reihe des Lebensministeriums Bd. 61-120.
- KOPECKY, K. & HEJNY, S. (1973): Neue syntaxonomische Auffassung der Gesellschaften ein- bis zweijähriger Pflanzen der Galio-Urticetea in Böhmen, Folia Geobot., Phytotax., 8. 49-66, Prag
- KOWARIK, J. (1998): Auswirkungen der Urbanisierung auf Arten und Lebensgemeinschaften – Risiken, Chancen und Handlungsansätze. Schriftenreihe für Vegetationskunde 29: 173-190.
- MEISEL, K. (1977): Auswirkungen landwirtschaftlicher Intensivierungsmassnahmen auf Acker- und Grünlandvegetation. Jahrb. F. Naturschutz und Landschaftspflege 27: 63-74.
- MOHR, R. (1989). Veränderungen der Landschaft im Zuge der landwirtschaftlichen Intensivierung in Norddeutschland, dargestellt am Beispiel aus dem Mittelmeer-Gebiet. Osnabrücker Naturwiss. Mitt. 15: 225-256.
- MÖNNINGHOFF, U., BERNHARDT, K.-G., BORGMANN, P. (1998): Die Pflanzengesellschaften des Fürstentums Liechtenstein. VI. Alpine Rasen und Schneebodengesellschaften. Ber. Bot. Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg 25: 63-121
- MUCINA, L.; GRABHERR, G. & ELLMAUER, T. (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs, Teil I. Anthropogene Vegetation. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- MUCINA, L., GRABHERR, G. & WALLNÖFER, S. (1993) : Die Pflanzengesellschaften Österreichs: Teil III, Wälder und Gebüsche. G. Fischer Verlag Jena, Stuttgart, New York
- PLANK, S. (1983): Pilze an Holz im Fürstentum Liechtenstein. Sonderdruck aus Band 80 Hist.Jb.FL, 138 Seiten
- POTT, R. (1992) Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. 427 Seiten, Stuttgart
- RAAB, B. & ZAHLHEIMER, W.A. (2005): Naturschutzbotanik gegen die Verarmung unserer Flora, Floristische Rundbriefe 39: 97-111.
- RHEINBERGER, H.-P. 1981: Orchideen in Vaduz, In. Der Vaduzer Wald, Gemeinde Vaduz, 175 Seiten
- SCHLEGL, W. (1981): Zur Geographie und Wirtschaft des Landes, in: Das Fürstentum Liechtenstein – ein landeskundliches Portrait, Veröffentlichungen des Alemannischen Institutes Freiburg i.Br., Nr. 50, Konkordia GmbH für Druck und Verlag, Bühl/Baden, S. 119-146
- SCHMIDER, P. & BURNAND, J.(1988): Die Waldgesellschaften, Naturkundliche Forschung im Fürstentum Liechtenstein, Band 10, Herausgeber: Regierung des Fürstentums Liechtenstein, Buch- und Verlagsdruckerei AG, Vaduz, 1988, 188 Seiten
- SCHWEIZER EIDGENOSSENSCHAFT (2006): Arealstatistik Fürstentum Liechtenstein 1984 – 1996 – 2002 Schlussbericht. Eidgenössisches Department des Inneren EDI. Bundesamt für Statistik BFS, 47 Seiten, Neuchatel
- TOKHTARI, V.K. & WITTIG, R. (2001): Evolution and development of plant populations in technogenous ecotopes. Soil Science 1/1-2: 97-105.
- ULMER, U. (2000): Liechtensteinisches Landeswaldinventar – Ergebnis der zweiten Erhebung 1998, Herausgeber: Regierung des Fürstentums Liechtenstein- Amt für Wald und Landschaft, BVD Druck und Verlag, Schaan, 56 Seiten
- WALDBURGER, E. (1983): Die botanische Bedeutung des Rheindammes Schweiz-Liechtenstein. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg 12: 25-33.
- WALDBURGER, E. & STAUB, R. (2006): Neophyten im Fürstentum Liechtenstein. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg 32: 95-112.
- WALLNER, R.M., HOLZNER, W., WINTER, S. (2007): Almen in Österreich. In: HOLZNER, W.: Almen. Grüne Reihe des Lebensministeriums. Bd. 17: 23-60.
- WERSCHONIG, E. & BERNHARDT, K.-G. (in Druck) Vegetationsveränderung nach Aufgabe der Almbewirtschaftung in den Ostalpen Österreich. www.lichtenstein.li: Portal des Fürstentums Liechtenstein, Wirtschaftsnachrichten
- www.zamg.ac.at: Homepage der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, langjährige Klimareihen 1971-2000

Anschrift der Autoren

Univ. Prof. Dr. Karl-Georg Bernhardt
Dipl. Ing. Stefan Mühlbauer

Populationsbiologie und Biodiversität der Pflanzen
Institut für Botanik
Universität für Bodenkultur
Gregor Mendel-Straße 33
A-1180 Wien

Tabelle 1 Übersicht über die im Fürstentum Liechtenstein vorgefundenen Vegetationseinheiten

Klasse	...	...	...	...	...	...	Sonstiges
...Ordnung	...	...	...	...	...	...	...
.....Verband	...	...	...	...	...	...	...
Assoziation	...	...	...	...	...	...	...
(Assoziation)	...	...	...	...	...	...	...
Deutscher Name)	Ausbildungs- grad	Fundpunkte	Arten- durchschnitt	min. Artenzahlen	max. Artenzahlen	Höhenstufe	...
SEGETAL- UND RUDERALGESELLSCHAFTEN, MITTELEUROPÄISCHE WIRTSCHAFTSGRÜNLÄNDER (anthropogen)							
Klasse Stellarietea mediae - therophytenreiche synanthrope Ackerwildkrautgesellschaften							
Unterklasse Violenea arvensis							
Ordnung Sperguletalia arvensis - bodensaure Getreideunkrautgesellschaften							
Verband Panico-Setarion - Fingerhirsen und Borsthirsen gesellschaften							
Setario-Galinsoetum parviflorae (Borstenhirsen-Knopfkraut-Gesellschaft)		3	4.67	3	6	T	Hackfruchtges., intens. Landwirtschaft
<i>Digitaria sanguinalis</i> Gesellschaft (Fingerhirsen-Gesellschaft)	D	7	3.29	2	6	T	Tiefland, Sommerfruchtkulturen atlantisch-feucht
Spergulo-Echinochloetum crus-galli (Hühnerhirsen-Gesellschaft)		3	3	2	5	T	
<i>Setaria verticillata</i> Gesellschaft (Quirlige Borstenhirse-Gesellschaft)	F	4	1.75	1	2	T	intensive Landwirtschaft
<i>Panicum capillare</i> Gesellschaft	D	4	4.75	3	7	T	trockene Böden
<i>Panicum dichotomiflorum</i> Gesellschaft	F	2	4	3	5	T	
<i>Sorghum halepense</i> Gesellschaft (Möhrenhirse-Gesellschaft)	F	1	4	4	4	T	
<i>Amaranthus hybridus</i> Gesellschaft	D	3	5	2	8	T	
<i>Senecio inaequidens</i> Gesellschaft	F	4	3.25	2	5	T	Nachkartierung 2006
<i>Amaranthus blitoides</i> Gesellschaft	F	6	6.17	5	7	T	Nachkartierung 2006
Verband Polygono-Chenopodion polyspermi - Knöterich-Spörgel-Gesellschaften							
Chenopodio-Oxalidetum fontanae (Vielsamengänsefuss - Sauerklee gesellschaft)		2	5	4	6	T	ursprüngliche Ackerbegleitvegetation
Ordnung Papaveretalia rhoedias - basiphile Ackerunkrautgesellschaften							
Verband Vernico-Euphorbion - Ehrenpreis-Sonnenwolfsmilch-Gesellschaften							
Mercurialietum annuae (Bingelkraut-Flur)		6	4.8	4	6	T	Weinberge
Soncho-Veronicetum agrestis (Ackerehrenpreis-Gesellschaft)		2	6	6	6	T	
Papaveretalia Fragmentgesellschaft (Mohnflur)	F	2	4	3	5	T	
Unterklasse Sisymbrietea - einjährige Ruderalgesellschaften							
Ordnung Sisymbrietalia - Raukengesellschaften							
Verband Sisymbria officinalis - Wegeraukengesellschaften							
Urtico urentis-Malvetum neglectae (Brennnessel-Wegmalven-Gesellschaft)		4	5.75	4	8	T	nitrophil, thermophil, bei Misthäufen
Conyzo-Lactucetum serriolae (Kompasslattichflur)		3	5	4	6	T	
Agropyro-Descurainietum sophiae (Sophienrauken-Gesellschaft)		1	10	10	10	T	
Hordetum murini (Mäusegersten-Gesellschaft)		3	3.67	2	5	T	
<i>Erigeron annuus</i> Gesellschaft (Einjähriges Berufkraut-Gesellschaft)	D	3	7.33	6	8	T	Wärmestandorte, Talraum
<i>Diploaxis muralis</i> Gesellschaft (Acker-Doppelrauke-Gesellschaft)	F	3	4.33	4	5	T	Bahngleise

Klasse ...OrdnungVerband Assoziation (Assoziation Deutscher Name)	Ausbildungs- grad	Punktzahl	Arten- durchschnitt	min. Artenzahlen	max. Artenzahlen	Höhenstufe	Sonstiges
Klasse Polygono-Poetea annuae - einjährige Trittfluren							
Ordnung Polygono-Poetalia annuae - einjährige Trittgesellschaften							
Verband Matricario matricarioides-Polygonion arenastri - Vogelknöterich Trittgesellschaften							
Polygono arenastri-Matricarietum discoideae (Vogelknöterich-Verband)		4	5	4	6	T	
<i>Eragrostis minor</i> - <i>Polygonum aviculare</i> Ges.		5	3.4	2	5	T	
<i>Polygonum calcatum</i> Gesellschaft	F	2	3	3	3	T	
<i>Poa annua</i> Gesellschaft (Einjähriges Rispengras-Trittrasen)	F	12	3.6	2	8	T	
Verband Saginion procumbentis - Mastkraut-Trittgesellschaften							
Sagino procumbentis-Bryetum argentei (Mastkraut-Silbermoos-Gesellschaft)		3	3	3	3	T	Pflasterritzen
Verband Alchemillo-Poion supinae - Lägerispengras-Gesellschaften							
Alchemillo-Poetum supinae ¹ (Bergspitzgras-Pfad)		4	4.75	4	6	M	über 900 m, Bergland
Klasse Molinio- Arrhenatheretea - Wirtschaftsgrünländer							
Ordnung Plantagini Prunellalia - Mesophile Trittrasen und -fluren der Waldwege							
Verband Plantagini-Prunellion - Feuchte bis nasse Trittrasen							
Juncetum tenuis (Gesellschaft der Zarten Binse)		4	2	1	3	T	
Cichorium intybus Gesellschaft (Wegwarten-Wegrand-Gestrüpp)	F	2	5.5	4	7	T	
<i>Blysmus compressus</i> Gesellschaft (Flache Quellsimse-Trittrasen)	F	6	3.5	3	4	M	
Ordnung Potentillo-Polygonetalia - Kriechrasengesellschaften							
Verband Potentillion anserinae - Flutrasen							
<i>Agrostis stolonifera</i> - <i>Potentilla anserina</i> Ges. (Gesellschaft des Kriech-Straussgrases)	F	4	3.5	4	5	T	Nachkartierung 2006
<i>Poa compressa</i> Ges. ² (Gesellschaft des Plathalm-Rispengrases)	F	3	4.33	3	5	T	Nachkartierung 2006
Ordnung Arrhenatheretalia - Nährstoffreiche Mähwiesen und Weiden							
Verband Cynosurion - Fettweiden und Parkrasen							
<i>Lolium perennis</i> -Cynosuretum (Weidelgras-Weiden)		35	8.3	2	16	T	bis 800 m
Lolietum perennis (Weidelgras-Breitwegerich-Rasen)		8	6	4	8	T	Ausbreitung
Festuco-Cynosuretum (Rotschwingel-Straussgrasweide)		11	20.7	14	26	M	artenreich, Bergland
<i>Alopecurus</i> Dominanzgesellschaft	D	4	6	5	8	T	
Verband Arrhenatherion elatioris - Planar-kolline Frischwiesen							
Dauco Arrhenatheretum elatioris insgesamt (Glatthaferwiese)		38	19.2	6	33	Tal	
...davon verarmte Ausbildung		(15	11.4	6	23	T	
...davon Ausbildung der warmen Lagen		8	22.5	21	24	M	
...davon artenreiche, trockene Ausbildung		15	25.3	16	33)	T	

Klasse ...OrdnungVerband Assoziation (Assoziation Deutscher Name)	Ausbildungs- grad	Fundpunkte	Arten- durchschnitt	min. Artenzahlen	max. Artenzahlen	Höhenstufe	Sonstiges
Ordnung Poo alpinae-Trisetalia - Almwiesen- und weiden							
Verband Polygono-Trisetion - Gebirgs-Goldhaferwiesen							
Trisetetum flavescens (Gebirgs-Goldhaferwiese)		16	23.2	21	29	M	
Verband Poion alpinae - Alpine Fettweiden							
Crepido-Cynosuretum (Subalpine Kammgrasweide)							
typische Ausbildung		24	30.1	14	46	S/N	
Vegetationsdynamische Stadium		4	43.5	38	50	S/N	
verarmte Ausbildung		6	22.3	15	28	S/N	
intensiv genutzte Ausbildung		5	18.4	16	20	S/N	
Crepido-Festucetum commutatae (Subalpine Milchkrautweide)		11	26.9	19	37	S/N	
Höhenvariante		6	44.3	39	48	S/N	
Trifolio thalli-Festucetum violaceae (Violettschwingelrasen)		14	40.5	28	48	S/N	
Ordnung Molinietaalia coeruleae - Nasse Wiesen und Hochstaudenfluren							
Verband Molinion caeruleae - Pfeifengras-Streuwiesen							
Junco-Molinietum (Binsen-Pfeifengras-Wiese)		7	21.6	16	26	T	artenreich
<i>Iris sibirica</i> Ges. (<i>Iris Sibirica</i> -Pfeifengraswiese)		12	16.7	11	27	T	Ordnungscharakterart
<i>Holcus lanatus</i> Dominanzgesellschaft	D	11	14.9	10	24	T	
Verband Calthion - Feucht- und Nasswiesen							
Scirpetum sylvaticae (Waldsimen Wiese)		7	11.1	5	17	T	
Verband Filipendulion - Mädesüss-Staudenfluren							
Lysimachio vulgaris - Filipenduletum insgesamt (Gilbweiderich-Mädesüss-Flur)		32	10.8	5	18	T	
...trockene Variante		(7	11.9	8	16	T	
...phragmitetosum		11	9.45	5	18	T	
...Solidago serotina Aspekt		2	7.5	7	8	T	
...Niedermooraspekt		12	11.8	5	16)	T	
Klasse Artemisietea vulgaris - halbruderaler Halbtrockenrasen und nitrophytische Saumgesellschaften							
Ordnung Onopordetalia acanthii - xerotherme zweijährige Ruderalgesellschaften							
Verband Dauco-Melilotion - Möhren-Steinklee-Ruderalfluren							
Echio-Melilotetum (Steinklee-Gestrüpp)		5	5.4	3	9	T	
<i>Oenothera erythrosepala</i> Gesellschaft (Rotkelchige Nachtkerzengesellschaft)	D	2	4.5	3	6	T	
Verbascum thapsiformae-Dominanzgesellschaft	D	1	5	5	5	T	
Poo-Tussilaginietum farfarae (Huflattichflur)		2	4.5	4	5	T	
Dauco-Picridetum hieracioides (Möhren-Bitterkraut-Flur)		1	4	4	4	T	
Verband Arction lappae - Klettenfluren							
Balloto-Chenopodietum boni-henrici (Schwarznessel-Guter Heinrich-Flur)		7	3.1	2	4	M	bis 1500 m
Lamio albi-Ballotetum nigrae (Taubennessel-Schwarznessel-Flur)		1	2	2	2	T	nitrophil, kollin
Rumicetum alpini ³ (Alpenampfer-Flur)		6	4.3	2	6	M	
<i>Artemisia vulgaris</i> Gesellschaft	F	1	5	5	5	T	

Klasse
...Ordnung
.....Verband
Assoziation
(Assoziation
Deutscher Name)

Ausbildungs-
grad
Fundpunkte
Arten-
durchschnitt
min. Artenzahlen
max. Artenzahlen
Höhenstufe
Sonstiges

Klasse Galio Urticetea - Ausdauernde nitrophile Ruderal- und Gebüschgesellschaften

Ordnung Lamio albi-Chenopodietalia boni-henrici - Nitrophile Staudenfluren, Saum- und Verlichtungs-Gesellschaften

Verband Aegopodion podagrariae - Frische nitrophile Säume

Urtico-Aegopodietum podagrariae (Brennessel-Giersch-Staudenflur)		4	4	2	5	T	
Aegopodio-Anthriscetum nitidi (Glanzkerbel Saum)		1	5	5	5	T	
Heracleo-Sambucetum ebuli (Attich-Flur)		2	5	5	5	T	
<i>Urtica dioica</i> Dominanzgesellschaft (Brennessel-Flur)	D	2	4	4	4	T	
<i>Peucedanum ostruthium</i> Gesellschaft (Meisterwurz-Flur)	D	1	2	2	2	M	
<i>Hesperis matronalis</i> Gesellschaft	D	1	6	6	6	T	Gartenflüchtling
<i>Reynoutria japonica</i> Gesellschaft (Japan-Knöterich-Hochstaudenflur)	D	2	4	4	4	T	nitrophil
<i>Heracleum mantegazzianum</i> Ges. (Riesenbärenklau-Gesellschaft)	D	2	3	1	5	T	
<i>Ailanthus altissima</i> Gesellschaft (Götterbaum-Gehölz)	D	3	7	5	9	T	wärmeliebend
<i>Buddleja davidii</i> Gesellschaft (Schmetterlingsstrauch-Gebüsch)	D	9	8.3	4	15	T	
<i>Robinia pseudoacacia</i> Gesellschaft (Robinien-Gehölz)	D	3	10.3	10	11	T	
<i>Cornus stolonifera</i> Gesellschaft (Gelber Hartriegel-Gehölz)	F	2	6	6	6	T	

Verband Geo-Alliarion petiolatae - Nitrophile Waldsäume

Cephalarietum pilosae (Schuppenkardensaum)		3	6	5	7	T	
---	--	---	---	---	---	---	--

Ordnung Convolvuletalia sepium - Nitrophile Flussufersäume

Verband Senecionion fluviatilis - Flussgreiskraut-Schleiergesellschaften

<i>Solidago serotina</i> Gesellschaft (Goldruten-Gesellschaft)	F	4	6	3	9	T	
<i>Humulus lupulus</i> Gesellschaft (Brennessel-Hopfen-Gesellschaft)	D	1	2	2	2	T	nitrophil
<i>Impatiens glandulifera</i> Gesellschaft (Flur des Drüsigen Springkrautes)	D	2	6	6	6	T	Gartenflüchtling

Verband Petasition officinalis - Pestwurz-Fluren

Chaerophyllo-Petasitetum officinalis (Pestwurz-Staudenflur)		4	6	5	7	T	
--	--	---	---	---	---	---	--

Gesellschaften der Klasse

<i>Rubus caesius</i> Gesellschaft (Kratzbeer-Gestrüpp)	D	3	4.67	4	6	T	
---	---	---	------	---	---	---	--

HALBTROCKENRASEN

Klasse Festuco Brometea - Trocken-, Halbtrockenrasen und basiphile Magerrasen

Ordnung Brometalia erecti - Halbtrockenrasen

Verband Bromion erecti - Submediterranean-subatlant. Trespen-Halbtrockenrasen

Onobrychido viciifoliae-Brometum (Magerer Kalk-Halbtrockenrasen)							7 Fundpunkte auf 600 m
...typische Ausbildung der unteren Lagen		20	19.3	14	35	T	
...wechselfeuchte Ausbildung		6	33.3	30	39	T	
...zwergstrauchheidenaher Ausbildung		5	21.4	18	25	T	

Klasse
...Ordnung
.....Verband
Assoziation
(Assoziation
Deutscher Name)

Ausbildungs-
grad

Fundpunkte

Arten-
durchschnitt

min. Artenzahlen

max. Artenzahlen

Höhenstufe

Sonstiges

NASSTANDORTE

NIEDERMOORE

Klasse Scheuchzerio-Caricetea fuscae

Ordnung Scheuchzerietalia palustris - Übergangsmoor und Schlenkengesellschaft

Verband Caricion lasiocarpae - Schwingrasen- und Übergangsmoorgesellschaften

Caricetum lasiocarpae (Fadenseggengesellschaft)		2	5.5	5	6	T	
--	--	---	-----	---	---	---	--

Ordnung Caricetalia fuscae - Kleinseggengesellschaften kalkarmer Niedermoore

Verband Caricion fuscae - Kleinseggengesellschaften kalkarmer Niedermoore

Caricetum nigrae (Braunseggengesellschaft)		16	8.9	3	19	S/N	
Carex echinata Ges. (Gesellschaft der Igelsegge)	D	3	6.67	5	8	T	

Ordnung Caricetalia davallianae - Kleinseggengesellschaften basenreicher Niedermoore

Verband Caricion davallianae - Kleinseggengesellschaften basenreicher Niedermoore

Caricetum davallianae (Davallseggen-Rasen)		6	19.5	15	24	T	
Schoenetum ferruginei (Ges. der Rostroten Kopfbins)		14	14.1	8	21	T	Streuwiesen
Juncetum subnodulosi (Ges. der Stumpfbblütigen Binse)		17	16.1	5	23	T	
Juncetum alpini (Gebirgsbinsengesellschaft)		3	5.3	3	10	T	kurzlebig am Rhein
Carex flava Ges. (Ges. der Echten Gelbsegge)	D	7	8.6	7	10	T	
Carex pulicaris Ges. (Ges. der Floh-Segge)	D	3	8.3	8	9	T	

Klasse Phragmitetea australis - Röhrichte und Grossseggenrieder (Phragmito-Magnocaricetea)

Ordnung Phragmitetalia australis - Röhrichte

Verband Phragmition communis - Grossröhrichte

Phragmitetum vulgare (Schilf-Röhricht)		22	3.36	1	8	G	amphibische Zone
Scirpetum lacustris (Seebinsen-Röhricht)		2	2.5	2	3	G	Erstverlandung
Typhetum latifoliae (Röhricht des Breitbl. Rohrkolbens)		3	4	2	5	G	Litoral eutropher Gewässer
Glycerietum aquaticae (Wasserschwaden-Röhricht)		2	3	2	4	G	
Leersietum oryzoides (Reisqueckensumpf)		7	4.43	1	9	G	Ufer verschmutzter Flüsse
Glycerio-Sparganietum neglecti (Igelkolben-Graben-Gesellschaft)		4	2.25	2	3	G	
Schoenoplectus tabernaemontani Ges. (Röhricht der Graugrünen Teichbinse)	F	3	3	2	4	G	Nachkartierung 2006
Typha shuttleworthii Gesellschaft	F	3	3.33	2	4	G	Nachkartierung 2006
Eleocharis austriaca Gesellschaft (Zitzen Sumpfsimsen-Ried)	F	5	3.8	3	5	G	Nachkartierung 2006

Verband Magnocaricion elatae - Grossseggenrieder mesotropher Standorte

Caricetum elatae (Steifseggenried)		2	6.5	6	7	T	
---------------------------------------	--	---	-----	---	---	---	--

Klasse ...OrdnungVerband Assoziation (Assoziation Deutscher Name)	Ausbildungs- grad	Fundpunkte	Arten- durchschnitt	min. Artenzahlen	max. Artenzahlen	Höhenstufe	Sonstiges
Caricetum paniculatae (Rispenseggenried)		3	5	3	8	S/N	
Caricetum rostratae (Schnabelseggenried)		6	1.67	1	4	T	sehr nährstoffarm
<i>Carex pseudocyperus</i> Ges. (Zypergrasseggen-Ges.)	F	4	4	1	7	T	
Cladietum marisci (Schneidenried)		2	5.5	5	6	T	
Caricetum acutiformis (Sumpfsenggengesellschaft)		7	3.71	1	9	T	
Phalaridetum arundinaceae (Rohrglanzgras-Röhricht)		8	4.63	3	8	T	
Verband Caricenion gracilis - Grosseggenrieder eutropher Standorte							
Eleocharietum palustris (Sumpfsimsen-Gesellschaft)		4	3.5	1	5	G	
Ordnung Nasturtio Glycerietalia - Bachbegleitende Röhrichte							
Verband Glycerion-Sparganion - Niedrige Bachröhrichte							
Glycerietum fluitantis		3	3.33	2	4	G	nährstoffreich, hydrogenkarbonatreich
Glycerietum plicatae (Faltsüssgras-Bachried)		3	2.67	2	3	G	
Nasturtietum officinalis (Ges. der Brunnenkresse)		4	3.5	3	4	G	
<i>Veronica beccabunga</i> Ges. (Gesellschaft der Bachbunge)		3	2.33	2	3	G	über 1400 m, Initial- stadium an Bächen
Ordnung Oenanthetalia aquaticae - Wasserfenchel-Kleinhöhrichte							
Verband Eleocharito-Sagittarion - Kleinhöhrichte							
Eleocharito palustri-Hippuridetum vulgaris (Sumpfsimsen-Tannenwedel-Kleinhöhricht)		2	3.5	2	5	G	artenarm, eutroph
<i>Sparganium emersum</i> Ges. (Ges. des Einfachen Igelkolben)	F	3	4.33	3	5	G	
Klasse Lemnetaea - Wasserschweber- und Wasserpflanzengesellschaften							
Ordnung Lemnetaea minoris - Wasserlinsengesellschaften							
Verband Lemnion minoris - Gesellschaften der Kleinen Wasserlinse							
Lemnetum minoris (Ges. der Kleinen Wasserlinse)		5	1.8	1	2	G	
Lemno-Spirodeletum polyrrhizae (Teichlinsen-Gesellschaft)		5	1	1	1	G	
Lemnetum trisulcae (Ges. der Untergetauchten Wasserlinse)		2	1.5	1	2	G	
Ordnung Hydrocharitetalia - Froschbiss-gesellschaften							
Verband Hydrocharition - Froschbiss-Gesellschaften							
Stratiotetum aloides (Krebsscheren-Gesellschaft)		1	2	2	2	G	
<i>Elodea canadensis</i> Ges. (Ges. der Kanadischen Wasserpest)	F	2	1	1	1	G	
Ordnung Utricularietalia minoris - Wasserschlauch-Gesellschaften							
Verband Utricularion vulgaris - Wasserschlauchgesellschaften							
Utricularietum neglectae (Ges. des Gewöhnlichen Wasserschlauches)		3	2.33	2	3	G	

Klasse ...OrdnungVerband Assoziation (Assoziation Deutscher Name)	Ausbildungs- grad	Fundpunkte	Arten- durchschnitt	min. Artenzahlen	max. Artenzahlen	Höhenstufe	Sonstiges
Klasse Potametea - Wasserpflanzengesellschaften							
Ordnung Potametalia - Wasserpflanzengesellschaften							
Verband Nymphaeion albae - Seerosengesellschaften							
Nymphaetum minoris (Gesellschaft der Kleinen Seerose)		1	2	2	2	G	
Verband Ranunculion fluitantis - Fluthahnenfussgesellschaften							
<i>Ranunculus trichophyllus</i> Ges. (Haarblättriger Hahnenfuss-Ges.)	F	4	3	2	4	G	
<i>Groenlandia densa</i> Ges. (Dichtes Laichkraut-Ges.)	F	6	1.5	1	3	G	
Verband Potamion pectinati - Wurzelnde Unterwasserpflanzen-Gesellschaften							
<i>Potamogeton natans</i> Ges.	F	FEHLEN					
<i>Potamogeton alpinus</i> Ges.	F	.					
<i>Potamogeton pusillus</i> Ges.	F	.					
<i>Hippuris vulgaris</i> Ges.	F	.					
<i>Callitriche palustris</i> Ges.	F	.					
<i>Callitriche platycarpa</i> Ges.	F	.					
SUBARKTISCH-SUBALPINE HOCHSTAUDENFLUREN							
Klasse Mulgedio-Aconitetea - Subarktische-subalpine Hochstaudengesellschaften							
Ordnung Adenostyletalia - subalpine Hochstaudenfluren und -gebüsche							
Verband Adenostylin alliariae - subalpine Hochstaudenfluren							
Cicerbitetum alpinae (Alpenmilchlattich-Hochstaudenflur)		2	9.5	9	10	S/N	ab 1500 m
Centauretum rhaponticae (Alpenscharten-Flur)		4	14.3	10	19	S/N	skelettreiche Südhänge
<i>Adenostyles alliariae</i> Ges. (Alpendost-Fluren)	D	9	11.2	5	22	S/N	
Verband Alnion viridis - Subalpine Hochstaudengebüsche							
Alnetum viridis (Grünerlengengebüsch)		12	15.3	9	24	S/N	
Salici appendiculatae-Aceretum pseudoplatanae (Ahorn-Legegebüsch)		3	17	14	21	S/N	
Salicetum waldsteinianae (Bäumchenweidengebüsch)		9	12.2	7	17	S/N	
Fragmentgesellschaften	F	8	11.3	4	18	S/N	
Ordnung Calamagrostietalia villosae - Hochgrasfluren							
Verband Calamagrostion villosae - Saure Hochgrasfluren der Hochgebirge							
<i>Calamagrostis villosa</i> Ges. (Flur des Wolligen Reitgrases)	D	4	6	3	8	M	steile Hänge, sehr artenarm
Athyrietum alpestris (Alpenfrauenfarnflur)		2	10	8	12	M	
Athyrietum filicis-feminae (Gebirgsfrauenfarnflur)		2	8	8	8	M	
Ordnung Rumicetalia alpini - Subalpine und alpine Lägerfluren							
Verband Rumicion alpini - Subalpine und alpine Lägerfluren							
Rumicetum alpini ³ (Alpenampfer-Flur)		12	7.33	4	10	M	
Senecietum alpini (Flur des Alpen-Greiskrautes)		11	8.36	5	14	M	
Peucedanetum ostruthii (Meisterwurzfluren)		2	8.5	7	10	M	

Klasse ...OrdnungVerband Assoziation (Assoziation Deutscher Name)	Ausbildungs- grad	Fundpunkte	Arten- durchschnitt	min. Artenzahlen	max. Artenzahlen	Höhenstufe	Sonstiges
Poo supinae-Chenopodietum boni-henrici (Gänsefuß-Fluren)		2	5.5	5	6	M	
<i>Deschampsia caespitosa</i> Ges. (Flur der Horstschmiele)	D	5	9.2	7	10	S/N	
<i>Heracleum montanum</i> Ges. (Berg-Bärenklau-Flur)	D	2	7	7	7	S/N	

ALPINE RASEN UND SCHNEEBODENGESELLSCHAFTEN

Klasse Carici rupestris-Kobresietea bellardii - circumpolare Nacktriedsteppen und hochalpine Windkantenrasen

Ordnung Oxytropido-Kobresietalia - Nacktriedrasen mittel- und südwesteuropäischer Hochgebirge

Verband Oxytropido-Elyinion - Nacktriedrasen mittel- und SW-europ. Hochgebirge

Elynetum myosuroides (Nacktriedrasen)		19	40.6	24	49	S/N	
Fragmentgesellschaften (klassenspezifische Arten)	F	2	37.5	37	38	S/N	

Klasse Seslerieta albicantis - Subalpin-alpine Kalkmagerrasen der mittel- und südeurop. Hochgebirge

Ordnung Seslerietalia coeruleae - Alpine Blaugras-Gesellschaften

Verband Caricion firmae - Polsterseggenrasen

Caricetum firmae (Polsterseggenrasen)		8	27	20	33	S/N	
--	--	---	----	----	----	-----	--

Subass. Caricetum firmae caricetosum mucronatae wärmeliebend, S-Expo.

Verband Seslerion coeruleae - Kalkalpine Fels- und Schuttrassen

Seslerio-Caricetum sempervirentis (Blaugras-Horstseggenhalde)		5	38.4	31	48	S/N	
Fragmentgesellschaften des Seslerio Caricetum sempervirens	F	2	32.5	27	38	S/N	

Gesellschaften der Ordnung

Übergang zwischen Caricetum firmae und Seslerio-Caricetum sempervirens		1	49	49	49	S/N	
---	--	---	----	----	----	-----	--

Klasse Salicetea herbaceae - Arktisch-alpine Schneeboden- und Schneetälchen-Ges. auf Silikat

Ordnung Salicetalia herbaceae - Arktisch-alpine Silikat-Schneeböden

Verband Salicion herbaceae - Silikat-Schneeböden der alpidischen Gebirge

Salicetum retusae-reticulatae (Netzweidenspalier)		8	36.1	21	51	S/N	
Salicetum mit <i>Luzula alpino-pilosa</i> (Netzweidenspalier mit Alpenhainsimse)		7	39.3	34	49	S/N	

ZWERGSTRAUCHHEIDEN UND BORSTGRASDRIFTEN

Klasse Calluno-Ulicetea - Zwergstrauchheiden und Borstgrastriften

Ordnung Vaccinio-Genistetalia - Atlantische Zwergstrauchheiden

Verband Genistion pilosae - Subatlantische Zwergstrauchheiden

Vaccinio myrtilli-Callunetum (Heidelbeer-Zwergstrauchheide)		8	13.3	8	18	S/N	
--	--	---	------	---	----	-----	--

Ordnung Nardetalia - Borstgrasrasen

Verband Violion caninae - Atlantische und subatlantische Borstgrasrasen

Gymnadenio-Nardetum (Orchideen-Borstgrasmatte)		5	24.4	21	30	M	
Polygalo-Nardetum (Kreuzblumen-Borstgrasweide)		11	26.1	21	32	M	

Verband Nardo-Agrostion tenuis - Subkontinentale Borstgrasmatten

Nardetum strictae (Subalpin-alpine Bürstlingsweiden)		5	31.2	23	44	M	
Leontodonto-Nardetum		16	22.3	16	28	S/N	

Klasse ...OrdnungVerband Assoziation (Assoziation Deutscher Name)	Ausbildungs- grad	Fundpunkte	Arten- durchschnitt	min. Artenzahlen	max. Artenzahlen	Höhenstufe	Sonstiges
ZWERGBINSEN- UND QUELLFLUREN, THERMOPHILE SAUMGESELLSCHAFTEN (anthropogen)							
Klasse Isoeto-Nanojuncetea - Europäische Zwergbinsen-Gesellschaften							
Ordnung Nanocyperetalia - Mitteleuropäische Zwergbinsengesellschaften							
Verband Nanocyperion - Zwergbinsenverbände							
Cyperetum flavescens (Zyperngras-Trittgesellschaft)		15	2.87	2	4	T	
Juncetum bufonii (Krötenbinsen-Fahrspur-Ges.)		9	3.33	1	5	T	Häufigste Zwergbinsen- Ges. Europas
<i>Cyperus fuscus</i> Ges. (Ges. des Braunen Zypergrases)	F	12	5.08	3	8	T	
<i>Juncus articulatus</i> Ges. (Ges. der Gliederbinse)	F	6	2.67	2	4	T	Pioniergesellschaft
Klasse Montio-Cardaminetea - Quellfluren							
Ordnung Montio-Cardaminetalia - Quellfluren							
Verband Cardamino-Montion - Silikat-Quellfluren							
<i>Cardamine amara</i> Gesellschaft (Bitteres-Schaumkraut-Flur)	D	4	2.25	1	3	G	an neuangelegten Gewässern
Gesellschaften der Klasse							
<i>Veronica beccabunga</i> Gesellschaft (Bachungen-Flur)	D	2	1	1	1	G	an neuangelegten Gewässern im Talraum
Klasse Trifolio-Geranietea - Thermophile Saumgesellschaften							
Ordnung Organetalia vulgaris - Thermophile Saumgesellschaften auf tiefgründigen, nährstoffreichen Böden							
Verband Geranion sanguinei - (Sub)Xerophile Blutstorchschnabel-Saumgesellschaften							
<i>Geranium sanguineum</i> Ges. (Blutstorchschnabel-Ges.)	D	10	9.1	3	14	T	
<i>Origanum vulgare</i> Ges. (Oregano-Gesellschaft)	D	7	8.57	3	13	T	
<i>Vincetoxicum hirsutifolium</i> Bestand (Schwalbenwurz-Gesellschaft)	F	3	9.33	7	11	T	
<i>Arabis turrita</i> Gesellschaft (Turm-Gänsekresse-Ges.)	D	2	2.5	2	3	T	
<i>Peucedanum cervariae</i> (Hirschwurz-Saum)		2	9	8	10	T	
Verband Trifolium medii - Mesophile Klee-Saumgesellschaften							
<i>Clinopodium vulgare</i> Dominanzges. (Wirteldost-Saum)	D	4	8.5	6	10	M	
<i>Trifolium-Laserpitium latifolium</i> (Laserkraut-Saum)		2	10.5	9	12	M	1275-1575 m, hoher pH
<i>Trifolium medium</i> Dominanzges. (Mittlerer-Klee-Saum)	D	5	9.2	6	13	M	
<i>Vicietum sylvaticae</i> (Waldwicken-Schleiergesellschaft)		4	11	4	16	M	
KAHLSCHLÄGE UND LICHTUNGEN (anthropogen)							
Klasse Epilobietea angustifolii - Schlagfluren und Vorwaldgehölze							
Ordnung Atropetalia - Mitteleuropäische Schlag- und Vorwald-Gesellschaften							
Verband Atropion - Tollkirschen- und Kainkletten-Schläge							
<i>Epilobium-Atropetum bellae-donnae</i> (Tollkirschen-Schlag)		3	7.67	6	11	M	
<i>Eupatorium cannabinum</i> (Wasserdost-Schlagflur)		11	6.36	3	11	T	
<i>Arctium nemorosum</i> (Hainkletten-Schlagflur)		2	7.5	6	9	T	

Klasse
...Ordnung
.....Verband
Assoziation
(Assoziation
Deutscher Name)

Ausbildungs-
grad
Fundpunkte
Arten-
durchschnitt
min. Artenzahlen
max. Artenzahlen
Höhenstufe
Sonstiges

Verband Carici piluliferae-Epilobion angustifolii - Bodensaure Schlagfluren

<i>Epilobium angustifolium</i> Ges. (Schmalbl. Weidenröschen-Schlag)	D	4	6.25	5	8	M	
<i>Calamagrostis epigejos</i> Ges. (Landschilf-Holzschlag)		3	1.67	1	2	T	

Verband Sambuco-Salicion capreae - Vorwald-Staudengestrüpp

Rubetum idaei (Himbeer-Schlag)		3	4.67	4	5	M	
Senecionetum fuchsii (Kreuzkraut-Schlag)		2	7	6	8	M	
Sambucetum racemosae (Trauben-Holunder-Gebüsch)		2	7	6	8	M	
<i>Sambucus nigra</i> Ges. (Schwarzholunder-Schlag)	D	4	7	6	8	M	
<i>Rubus caesius</i> Ges. (Kratzbeeren-Schlag)	F	2	3.5	3	4	M	

117

FELS-, STEINSCHUTT- UND MAUERVERGETATION

Klasse Thlaspietia rotundifolia - Steinschutt- und Geröllgesellschaften

Ordnung Thlaspietalia rotundifolia - Gesellschaften auf basischem Gestein

Verband Thlaspietia rotundifolia - Ges. auf aktiv rutschenden alp. Kalkschutthalde

Thlaspietum rotundifolia (Täschelkraut-Halde)		17	9.29	6	14	S/N	stark geneigte Grob- und Feinschutthalde
Leontodontetum montanii (Berglöwenzahn-Flur)		7	13.3	10	16	S/N	
Doronicum grandiflorum Ges. (Grossblütige Gemswurz-Flur)	F	7	8.71	6	11	S/N	

Verband Petasition paradoxii - subalpine Kalkschutthaldegesellschaften

Petasitetum paradoxii (Schneepestwurz-Flur)		24	10.1	5	15	S/N	
Polystichetum lonchitis (Schildfarn-Flur)		7	10.3	6	14	S/N	

Ordnung Androsacetalia alpinae - Pioniergesellschaften auf sauren Gletschermoränen oder bewegtem Hangschutt

Verband Androsacion alpinae - Silikatschuttgesellschaften

Oxyrietum digynae (Alpensäuerlings-Flur)		18	9.89	6	16	S/N	
---	--	----	------	---	----	-----	--

Ordnung Epilobietalia fleischeri - alpine Kiesbettfluren

Verband Salicion incanae - alpine Kiesbettfluren

<i>Myricaria germanica</i> Gesellschaft	P	6	12.3	9	16	G	Pionierstandort am Rhein
---	---	---	------	---	----	---	--------------------------

Ordnung Galio-Parietaria officinalis - wärmeliebende Kalkschuttgesellschaften

Verband Stipion calamagrostis - montane Gesellschaften auf trockenwarmen Kalkschuttstandorten

Stipetum calamagrostis		8	6	4	9	M	
------------------------	--	---	---	---	---	---	--

Klasse Asplenietea trichomanis - Fels- und Mauerspaltengesellschaften

Ordnung Potentilletalia caulescentis - Kalkfesspaltengesellschaften

Verband Potentillion caulescentis - nordalpine Kalkfesspaltengesellschaften

Androsacetum helveticae (Gesellschaft des Schweizer Mannsschild)		16	7.56	5	11	S/N	
Hieracio humilis-Potentillietum caulescentis (Stengelfingerkraut-Flur)		15	9.73	7	12	S/N	Dolomittfesswände
Fragmentarische Ausbildung von Potentillietalia caulescentis-Mauerstandorte	F	22	2	1	3	S/N	

Klasse ...OrdnungVerband Assoziation (Assoziation Deutscher Name)	Ausbildungs- grad	Fundpunkte	Arten- durchschnitt	min. Artenzahlen	max. Artenzahlen	Höhenstufe	Sonstiges
--	----------------------	------------	------------------------	------------------	------------------	------------	-----------

Verband Cystopteridion - Schattenliebende Kalkfelsgesellschaften an Felsstandorten

Heliospermo-Cystopteridetum alpinae (Flur m. Strahlensame u. Alp. Blasenfarn)		8	7.63	6	9	S/N	
Cystopteridetum fragilis (Blasenfarnflur)	an Felsstandorten	6	8.83	6	13	S/N	
	an Mauerstandorten	5	3.4	3	4	S/N	

Ordnung Tortulo-Cymbalarietalia - Mauerfugengesellschaften des temperaten Europas

Verband Cymbalario-Asplenion - Mauerrauten-Zimbelkraut-Verband

Asplenietum trichomano-rutae-murariae (Mauerrauten-Flur)		3	2.3	3	4	T	
Asplenietum trichomano-rutae-murariae cymbalarietosum (Zimbelkraut-Mauerfugen-Flur)		11	1.91	1	3	T	
<i>Sedum album</i> Variante (Weisse Mauerpfeffer-Felssp.-F.)		6	3.14	2	4	T	
<i>Sedum dasyphyllum</i> Gesellschaft (Mauerkronengesellschaft)	D	6	2.17	1	4	T	

MONTANE KALKSCHUTT- UND ALLUVIONENGESSELLSCHAFTEN

Klasse Koelerio-Corynephoretea - Sandrasen,Felsgrusfluren und Felsbandgesellschaften

Ordnung Sedo-Scleranthetalia - Felsgrus- und Felsbandgesellschaften

Verband Seslerio-Festucion pallentis - Felsgrus- und Felsbandgesellschaften

<i>Melica ciliata</i> Gesellschaft (Wimper-Perlgras-Flur)	F	3	4	3	5	M	
<i>Teucrium chamaedrys</i> Dominanzgesellschaft (Edel-Gamander-Flur)	D	3	7	6	8	M	

Σ	1187	Fundpunkte
	185	Assoziationen und Gesellschaften

LEGENDE

Abkürzungen

F	Fragmentgesellschaft
D	Dominanzgesellschaft
T	Talraum
M	Montane Stufe
S/N	Gebirge (>1600m)
G	Gewässer

- ¹ In MUCINA, GRABHERR & ELLMAUER, 1993 "Die Pflanzengesellschaften von Österreich. Teil I" in der Klasse Molinio-Arrhenatheretea, Verband Alchemillo-Poion supinae - Trittrassen d. Viehläger
- ² Diese Gesellschaft ist bei MUCINA, GRABHERR & ELLMAUER, 1993 "Die Pflanzengesellschaften von Österreich. Teil I" in der Klasse der Artemisietea vulgaris, Ordnung Onopordetalia
- ³ Das Rumicetum alpini kommt als Ruderalgesellschaft und als Hochstaudenflure vor und ist in der Tabelle beiden Klassen zugeordnet. Bei der weiteren Berechnung und statistischen Auswertung wurde das Rumicetum alpini auf Grund der grösseren Fundpunktzahl zu den Hochstaudengesellschaften gezählt. Die Ermittlung des Artendurchschnittswertes erfolge durch Zusammenzählen der Artenzahlen aller Aufnahmen, gebrochen durch die Summe der Syntaxa in beiden Klassen.