

Synopse der Pflanzengesellschaften des Fürstentums Liechtenstein

Diplomarbeit

am

Institut für Botanik

Department für integrative Biologie und Bio-
diversitätsforschung

Universität für Bodenkultur

betreut von

Univ.Prof.Dipl.Geograph Dr.rer.nat. Karl-Georg Bern-
hardt

Verfasser

Stefan Mühlbauer

Wien, Februar 2008

Vorwort

Die Motivation meinerseits mich diesem Thema zu widmen, waren praktischer und auch persönlicher Natur. Angeregt zur Entscheidung für ein vegetationsökologisches Thema war ich durch eine Biotoptypenkartierung im Sommer vor Beginn der Diplomarbeit im Nationalpark Hohe Tauern im Bereich des oberen Salzsachtals. Durch diese Arbeit konnte ich meine Kenntnis über Pflanzen sowie auch Vegetationseinheiten bedeutsam erweitern, was für die theoretische Aufgabe der Datenauswertung, welche die Basis dieser Diplomarbeit darstellte, von Vorteil, ja schier unverzichtbar war. Ich finde es spannend, eine Vegetationsanalyse wie diese für ein gesamtes Land und daher einen klar begrenzten und überschaubaren Raum zu verfassen, zudem habe ich auch die Möglichkeit gesehen, Sichtweisen eines Landschaftsplaners in die Arbeit einfließen zu lassen. Zugegeben war der Zeitpunkt des Beginns der Recherchearbeiten im Dezember mit ein Mitentscheidungsgrund dieses Thema zu wählen, da ich nicht auf Vegetationszeiten warten musste, sondern gleich starten konnte. Das Interesse an der Synopse seitens des Fürstentums Liechtenstein motivierte mich auch immer wieder während der Arbeit am Thema.



Diese Zeichnungen stammen aus dem „Codex Liechtenstein“, der von den in Österreich geborenen Gebrüdern Bauer im Jahr 1801 fertig gestellt wurde und in 14 Bänden 3100 Pflanzendarstellungen zeigt. Der „Codex Liechtenstein“ ist nach dem „Velin de Poiteau et Tulpin“ das zweitbedeutendste Werk von Pflanzenillustrationen weltweit und wird im katastrophensicher gebauten Bergfried des Schlosses Vaduz aufbewahrt. Die Brüder Franz Andreas (1758-1840) und Ferdinand Lukas Bauer (1760-1826) zählen noch heute zu den besten Pflanzenzeichnern weltweit. Durch die Teilnahme an Exkursionen hielten sie nicht nur die einheimische Flora, sondern auch Pflanzen der Welt fest. Quelle: www.AMO-BULBI.IT. (Fotos: links *Iris germanica*, Mitte *Ophrys apifera*, rechts *Orchis purpurea*).

Danksagung

Ich möchte mich an diesem Punkt nachtragend bei Prof. Bernhardt für die Betreuung der Diplomarbeit sowie für die Hilfe beim Verfassen der Publikation bedanken. Da ich selbst nie in Liechtenstein war, sondern die Arbeit auf Basis von Daten erstellte, waren Tipps und Unterstützung unerlässlich.

Danke auch an Gertrude Fidler und Michaela Wernisch am Institut für Botanik, die oft den Datentransfer zwischen Prof. Bernhardt und mir beschleunigten und zu denen ich „immer“ kommen konnte.

Ebenso möchte ich mich bei meinen Eltern bedanken, die mir die Möglichkeit eines Studiums gaben, und mich während der Studienzeit mit all den dazugehörigen Facetten – Auslandsaufenthalte – unterstützten.

Danke an alle Freunde, mit denen ich eine sehr schöne Studienzeit verbringen konnte.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	6
1.1 Allgemeines zur Synopsis von Pflanzengesellschaften	6
1.2 Die Pflanzengesellschaften des Fürstentums Liechtenstein	7
2. Das Untersuchungsgebiet	8
2.1 Topographische Übersicht	8
2.2 Naturräumliche Charakterisierung	10
2.2.1 Geologie	10
2.2.2 Klimatische Situation	11
2.2.3 Der Rhein im Talboden	11
2.2.4 Vegetation	13
2.2.5 Exkurs: Geschichtliche und Demographische Übersicht	14
2.2.6 Landschaftswandel in Liechtenstein	15
3. Methodik	16
3.1 Herkunft der Daten	16
3.2 Syntaxonomische Zuordnung	16
3.3 Syntaxonomische Einteilung nach Naturräumen	17
3.4 Auswertung der Daten	18
4. Ergebnisse	21
4.1 Verbreitung	21
4.1.1 Horizontale Verbreitung	21
4.1.2 Gewässer	24
4.2 Vertikale Verbreitung	25
4.2.1 Montane Stufe	26
4.2.2 Subalpine - nivale Stufe	27
4.3 Die Verteilung der Klassen in den Naturräumen	28
4.3.1 Ausbildungsgrad der Syntaxa	28
4.3.2 Verbreitung in der Landesfläche	32
4.4 Zusammensetzung der Klassen	40
4.4.1 Artenzahl	40
4.4.1.1 Artzahlen im Gebirge	41
4.4.1.2 Artzahlen in der montanen Stufe	41
4.4.1.3 Artzahlen im Talraum	42
4.5 Pflanzenarten der Rote Listen	46
4.5.1 Verbreitung der Rote Liste Arten in den Klassen	46
4.5.2 Verbreitung der Rote Liste Arten im Lebensraum	48
4.6 Neophytenvorkommen	49

5. Diskussion	51
Literaturverzeichnis	60
Abbildungsverzeichnis	65
Tabellenverzeichnis	65
Tabelle I	66
Tabelle II	77
Tabelle III	84
Tabelle IV	88

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit werden alle in Liechtenstein gefundenen Syntaxa 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 Landwirtschaft, der Verlust an Lebensraum 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. Diese Situation ist ähnlich wie in anderen Regionen der Alpen und weltweit.

Abzulesen ist die Entwicklung auch an Hand der Pflanzengesellschaften: Im Talraum liegt eine Vielzahl an unterschiedlichen Pflanzengesellschaften vor, die meist auf kleine Flächen beschränkt vorkommen. Knapp die Hälfte dieser Syntaxa, vor allem Ruderal- und Segetalgesellschaften, 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, wohingegen die ursprünglichen Pflanzenverbände vereinzelt oder nur noch in Schutzgebieten vorkommen. Davon betroffen sind vor allem Gesellschaften der Gewässer oder Nassflächen. Die meisten dieser Pflanzengesellschaften leiden unter den veränderten hydrologischen Verhältnissen, die durch Flussverbauungen und Drainagierung bewirkt werden. Die Anzahl der Rote Liste Arten 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, trägt hier die extensive (halbextensive bis halbintensive) Art und Weise, wie dies geschieht, eher zu einem Erhalt der Biodiversität bei. Im Bergraum sind die Gefahren der Verbrachung und der Auswirkungen des Tourismus höher einzuschätzen, als die Gefahr der Intensivierung.

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.

Abstract

The survey at hand offers an overall view of the plant communities apart from forests which were detected during fifteen years of plant social recording in the Principality of Liechtenstein. By investigating singular criterions it was possible to asses the present situation of vegetation in Liechtenstein. Results show that especially in the Rhine Valley owing to the intensive anthropogenic use of lands-

cape a decrease of primary biotopes and biodiversity can be observed. The three most important reasons responsible for this are: (1) The intensive and highly engineered practice of agriculture, (2) the loss of natural habitats by construction activities in the transport and building sectors and (3) the river regulations for protection from flood waters and for area drainage. This development implies especially in the Rhine Valley a rising uniformity of landscape, which is more and more dominated by high competing plant aggregations.

This situation is comparable to similar ones in the Alps and throughout the world and can be comprehended by studying the vegetation:

The number of detected plant communities in the Rhine Valley is high, but most of them occupy only very small areas. Due to the limited space almost the half of these plant communities is fragmented, and this number decreases greatly as you follow the altitudinal gradients upwards. Invasive plants and those that prefer warm environments tend to benefit from the anthropogenic impacts of the last 60 years. They begin 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 communities of wetlands, because they suffer from changing hydrological conditions and loss of dynamics in water system. The highest number of protected plants is located in these communities, followed by the poor grasslands, which are menaced 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 anthropogenic impacts due to industrialisation and demographical changes. The traditional way of using the landscape (e.g. pastures) 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 Liechtenstein has a potentially highly differentiated vegetation. Especially in the Rhine Valley it is important to antagonize the present trend of uniformity by appropriate measures.

1. Einleitung

1.1 Allgemeines zur Synopsis von Pflanzengesellschaften

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die während der fünfzehnjährigen pflanzensoziologischen Kartierung erfassten Syntaxa des Fürstentums Liechtenstein in einer Übersicht darzustellen und nach einzelnen Kriterien zu bewerten und zu vergleichen. Dies erfolgt entsprechend der Naturräume im Land. Mit Hilfe der Synopse wird als weiterer Schritt eine Liste der gefährdeten Pflanzengesellschaften für Liechtenstein erstellt. Nicht miteinbezogen in diese Arbeit ist die Waldvegetation (SCHMIDER & BURNAND 1988).

Die Synopse und ihre vegetationskundliche Systematik dienen nicht als Selbstzweck, sondern als Handwerkszeug für alle Berufsfelder, in denen mit Vegetationskunde gearbeitet wird: Landschafts-

planung, Landschaftsökologie, Botanik, Geographie, Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Vegetationstechnik, Ingenieurbiologie, Naturschutz, um nur die wichtigsten zu nennen (DIRAN 2003).

Ein Verzeichnis der Pflanzengesellschaften gibt es bereits für andere mitteleuropäische Staaten wie die Bundesrepublik Deutschland, wo zudem eigene Listen von Bundesländern (Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen) existieren, der Schweiz (Online-Datenbank) oder von Österreich (Biotoptypenkatalog). Seit 2004 besteht auch eine Synopse der Pflanzengesellschaften Mitteleuropas.

1.2 Die Pflanzengesellschaften des Fürstentums Liechtenstein

Das Fürstentum Liechtenstein beherbergt für seine bescheidene Größe eine relativ hohe Anzahl an Pflanzen- und Tierarten sowie Vielzahl unterschiedlicher 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. Folgt man einem Transekt der Breite nach von West nach Ost, so überwindet man in durchschnittlich sechs Kilometern eine Höhendifferenz von rund 2000m. Dies impliziert, dass Pflanzen und Vegetationseinheiten sämtlicher Höhenstufen, von kollin bis alpin, auf engem Raum vorkommen müssen. Tatsächlich besitzt das Fürstentum mit gezählten 1600 Arten im Vergleich zu Österreich mit 3200 und Deutschland 3384 Arten eine hohe Pflanzendiversität. Das südlichste Kartierfeld der Gefäßpflanzen (100km²) im Kartierungswerk Österreich stellt beispielsweise mit 1100 Arten den höchsten Wert dar (BROGGI 1972).

So wie in anderen ähnlichen 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 werden diese in jüngster Zeit vor allem anthropogener vorangetrieben. Die Machenschaften des Menschen sind im Liechtensteiner Talraum konzentriert, wo ein Großteil der Staatsbürger des Fürstentums lebt, arbeitet und seine Freizeit gestaltet. 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 und Machenschaften auch in der Landschaft dokumentiert, was streng genommen seit der Besiedlung des Alpenrheintales durch den Menschen seinen Lauf nahm. Wenn vor dem 20. Jahrhundert die Mensch-Umwelt Beziehung symbiotisch war, so ist 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, 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 1972).

Durch diese Maßnahmen ist die Verbreitung und Verteilung von Landschaftselementen vor allem im Talraum heute wie neu gewürfelt und erhielt in relativ kurzer Zeit auch neue Maßstäbe. Das Resultat

ist eine überformte und zunehmend fragmentierte Pflanzenumwelt im Talraum Liechtensteins. Viele ursprüngliche Biotope wie jene der Streuwiesen und Niedermoore, die sich im Mittelalter durchs gesamte Alpenrheintal zogen, haben ihre Fläche auf Grund beschriebener Ursachen größtenteils verloren und können sich heute nur in Schutzgebieten oder auf einigen wenigen Restflächen halten. Primärstandorte sind heute, wenngleich noch vorhanden, im Liechtensteiner Talraum geschützte Resträume, wohingegen jene Lebensformen, die im Ursprung menschliche Aktivitäten haben, generell begünstigt sind - darunter jedoch vor allem Vegetationsformen neuerer, intensiver Nutzungstypen (Industrieflächen, Verkehrsflächen, intensive Ackerländer, versiegelte Flächen, etc.).

Auch in der montanen Stufe und vereinzelt im Gebirge wurden Vegetationstypen anthropogen gefördert, sind jedoch nicht in dem Maße überformt wie im Talraum. Der Grund hierfür liegt in der extensiven Art der Nutzung von Flächen, welche Vegetationsverbände geschaffen hat, die sich über lange Zeit der menschlichen Kulturtätigkeit angepasst haben, wodurch die optimalen Arten für bestimmte Standorte und Beeinflussung selektiert werden konnten (BERNHARDT 1994). Zudem bewirkt eine extensive Kulturlandschaft eine mosaikartige Landschaftsstruktur, welche Biodiversität insgesamt gesteigert hat.

Im Bergraum befinden sich heute die natürlichsten Vegetationsformen Liechtensteins, dazu gehören Syntaxa der Hochstauden, Mauer- und Felsspaltengesellschaften, Steinschutt- und Geröllgesellschaften sowie sämtliche alpinen Rasen.

2. Das Untersuchungsgebiet

2.1 Topographische Übersicht

Das Fürstentum Liechtenstein befindet sich ungefähr in der Mitte des 1200km langen Alpenbogens an dessen nördlichem Rand. Es erstreckt sich über eine Länge von 25km und hat eine durchschnittliche Breite von 6km. Die vertikale Ausdehnung vom tiefsten Punkt bei Ruggell auf 430m Seehöhe im Alpenrheintal bis zur höchsten Erhebung der Grauspitze im Rätikonmassiv auf 2599m beträgt mehr als 2000m. Dies impliziert, dass das relativ kleine Staatsgebiet von 160 km² – im Vergleich dazu hat die Bundeshauptstadt Österreichs eine Fläche von 415 km² - sehr unterschiedliche naturräumliche Einheiten besitzen muss. Liechtenstein kann dem Vorschlag SCHLEGELS (1981) folgend in zwei übergeordnete Naturräume gegliedert werden, die von der 500m Isohypse voneinander getrennt werden. Es ergeben sich unterhalb dieser Linie der Talraum und oberhalb davon das Berggebiet. Auf den Talgrund, der zwischen Rhein und Hangfuß der Alpenberge eingebettet liegt, entfallen 49,7km², was ein Anteil von 31,06% am Gesamtgebiet Liechtensteins ist. Das Berggebiet umfasst die rheintalseitigen Berghänge, die vom Hangfuß des Tals bis zu den Ausläufern des Rätikonmassivs auf ca. 2000m ansteigen und 40% der Landesfläche einnehmen, und den inneralpinen Raum, der bis auf die höchsten Gipfel reicht. Die Steiflanken im Alpenrheintal und der inneralpine Raum prägen somit den markanten Gebirgscharakter Liechtensteins (BROGGI 1986).

Diese Arbeit differenziert das Berggebiet in zwei verschiedene Bereiche: (a) Die montane Stufe,

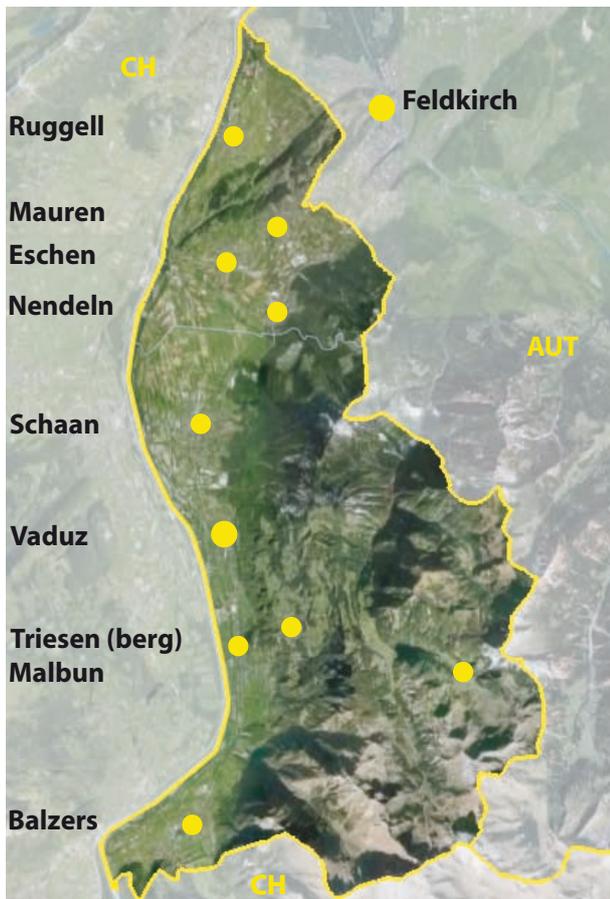


Abb. 1 zeigt das Relief Liechtensteins an Hand einer Satellitenaufnahme. Foto: GOOGLE-EARTH

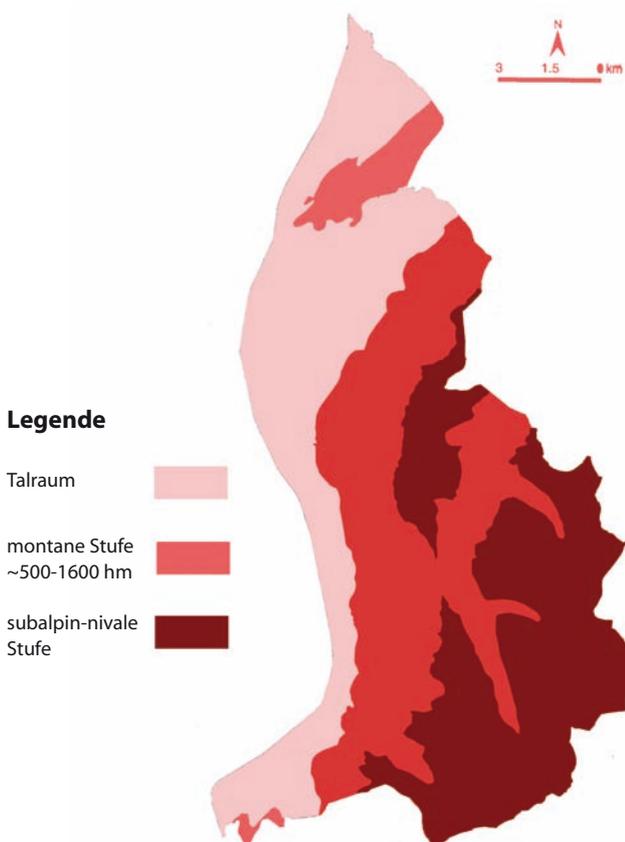


Abb. 2: Die drei wichtigsten Höhenstufen im Relief Liechtenstein. Foto mit Hilfe von BROGGI, WALDBURGER & STAUB 2006

welche sich von der 500m bis zur 1600m Isohypsen erstreckt, die rheintalseitigen jedoch auch inneralpinen Hänge überzieht und vor allem durch steile, dicht bewaldete Strukturen geprägt ist; (b) die Zone von der Waldgrenze bis zu den hohen Gipfeln, den inneralpinen Bereich.

Diese Unterscheidung in drei Räume macht auf Grund der verschiedenen Eigenschaften bezüglich Klima, Exposition und Nutzung Sinn und drückt sich auch in der Landschaftsform aus: Der alpine Raum liegt hinter der Rheintalwasserscheide und setzt sich aus verschiedenen, teils schroffen Geländekammern zusammen, die bis zu den höchsten Gipfeln reichen und im Wesentlichen die drei Hauptgewässer Valünabach, ab Steg Samina genannt, Malbunbach und Valorschbach umgeben, wobei der die übrigen Alpenrinnale sammelnde Saminabach nach Nordosten fließt und im voralbergischen Walgau in die Ill eintritt. So wie die inneralpinen Bereiche sind auch die Hänge der montanen Stufe vom Drei Schwestern Massiv im Norden bis zum vom Falknismassiv im Süden dominierten Lawenatal reich gegliedert bis stark zerklüftet. Generell ist das Bild der montanen Berghänge vom Wald geprägt. Als Komplementärstück dazu schieben sich jedoch in der Mitte der Länge die Terrassen des Triesenberges dazwischen, auf welchen der Wald landwirtschaftlich genutzten Flächen weicht. Das Band des Talraumes schlängelt sich, klar von den Berghängen und dem Rhein seitlich begrenzt, von Balzers nach Norden bis zur österreichischen Grenze zwischen Ruggell und Feldkirch/Vorarlberg. Es ist an seiner schmalsten Stelle an der südlichsten Landesstelle nur 1,5 km breit und läuft nördlich von Schaan Richtung Österreich kegelförmig in eine großzügige Ebene aus.

Die Landschaft wird einerseits durch die hangseitigen Bergsturzkegel im Übergang zum Talboden sowie die Ebene selbst gekennzeichnet (BROGGI ET AL. 2006). Der vierte in dieser Arbeit beschriebene Naturraum betrifft die Biotoptypen der Gewässer. Darauf wird im Kapitel „Rhein im Talboden“ noch näher eingegangen.

2.2 Naturräumliche Charakterisierung

2.2.1 Geologie

Das Alpenrheintal in Liechtenstein bildet die Grenze zwischen den Ost- und Westalpen. 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, das den langgezogenen Fläscherberg entlang des Rheins nördlich abschließt, sowie am Eschnerberg im Nordteil des Landes auftauchen. Dominant sind in Liechtenstein jedoch die Gesteine der ostalpinen Decken, die sich vom Südosten her über die geologischen Einheiten der Westalpen geschoben haben.



Abb. 3: Blick vom Sareiser Joch Richtung Westen (Sept. 1997), Foto v. K.-G.BERNHARDT



Abb. 4: Der Alpenrhein bildet die Grenze zwischen den Ost- und Westalpen. Foto: www.alpenrhein.net

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 1500m 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 verbundene 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, wie Buntsandsteine im Bereich Heubühl am Triesenberg und Granite am Bettlerjoch (BROGGI 1986). Nicht zu übersehen sind die Vorgänge im Quartär, dessen eiszeitliche Ablagerungen den geologischen Gebirgsstock an vielen Stellen bedecken. Der Rheingletscher vertiefte und versteilte die Talsohle, hinterließ durch Moränen lange Geländerücken und markierte seine Präsenz sogar bis auf eine Höhe von 1000m Seehöhe in Form von erratischen Blöcken (BROGGI 1986).

2.2.2 Klimatische Situation

Liechtenstein liegt immer „dazwischen“ und ist charakterisiert von einer „Mischung“ aus verschiedenen Einflüssen, wie man beispielsweise beim Kapitel Geologie und Topographie erfuhr. Auch die klimatischen Verhältnisse sind geprägt vom Übergang des atlantischen, feucht-kühlen 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 Säntismassivs ist Vaduz mit unter 1000mm Jahresniederschlag eine Trockeninsel im mittleren Alpenrheintal, wobei auf Schweizer Seite beispielsweise in Sargans oder Altstetten 1300mm Regen im Jahr fallen, in Feldkirch waren es zwischen 1971 und 2000 durchschnittlich 1231mm Niederschlag jährlich (WWW.ZAMG.AC.AT). Die durchschnittliche Regenmenge beträgt im übrigen Alpenrheintal 1100-1200mm. Einen wesentlichen Anteil am Kontinentalitätsgrad des liechtensteinischen Klimas hat der Föhn, der durchschnittlich 40 Tage im Jahr von Süd nach Nord bläst und vor allem im Oktober die Vegetationszeit verlängert. Schaan hat mit 9,2°C eine um 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°C



Abb. 5: Weinbau unter dem Schloss Vaduz. Im nahen Vorarlberg ist Weinbau klimatisch bedingt nicht möglich. Foto: www.winzersprache.de



Abb. 6: Weinbau bei Vaduz. Foto: www.winzersprache.de

ermittelt, am 11.1.1978 waren es in Vaduz 19,7°C, wobei das langjährige Monatsmittel im Jänner 2,1°C beträgt – im Vergleich dazu haben Feldkirch und Bregenz mit -0,7°C und 0,6°C deutlich geringere mittlere Messwerte im Jänner (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 (vgl. Abb. 5 und 6).

2.2.3 Der Rhein im Talboden

Die heutigen hydrologischen Verhältnisse Liechtensteins sind nur im Zusammenhang mit der Geschichte des Rheins zu verstehen (BROGGI 1986). In der Eiszeit war der Rheintalboden von einem knapp 1000m mächtigen Eispanzer, dem Rheintalglatscher 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 jedoch wieder aufgefüllt (BROGGI 1986).

Der Rhein war in Liechtenstein ursprünglich ein Fluß der Furkationsstufe, mehrere Haupt- und Nebenarme bildeten ein breites Flussbett. Er pendelte geräumig im Talboden und lagerte Geschiebefracht in der gesamten Ebene ab. Wenn bei Hochwässern 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 schwer passierbar (BROGGI 1986).

Die Wegeverbindungen und Siedlungen konzentrierten sich im Mittelalter auf die Schuttkegel, die von den Hochwässern verschont blieben.

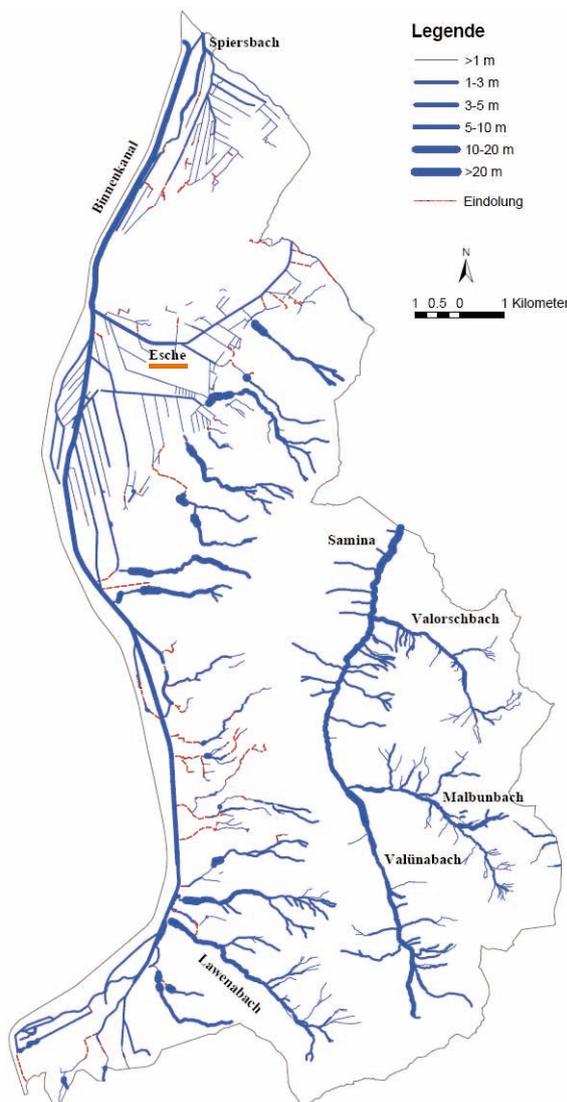
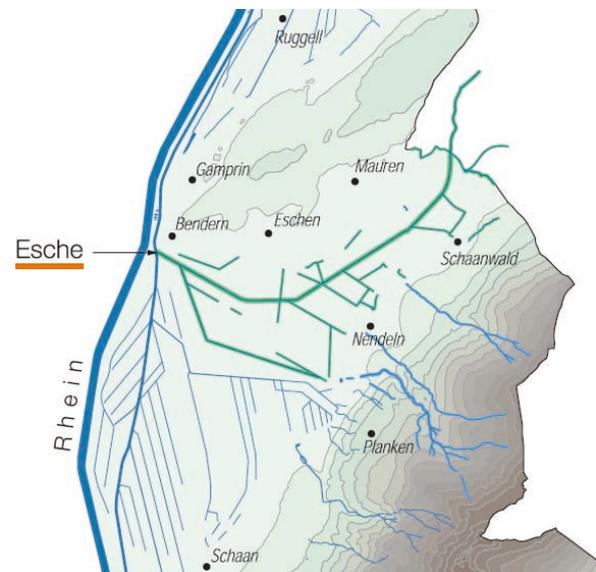
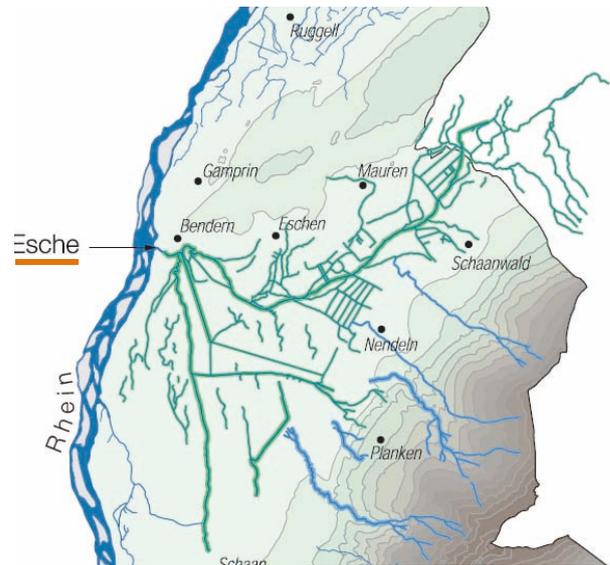


Abb. 9: Gewässersytsem in Liechtenstein heute. Foto: RENAT AG 2006

Abb. 7 und 8: Kanalbau und Bachbegradigungen zur Entwässerung der Riedflächen haben die Dynamik des Gewässersystems verändert. Dieses Beispiel zeigt das Esche-System im Jahr 1820 im oberen und heute im unteren Bild. Foto: HAIDVOGL 2005

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 von 1927 vorgenommen. Der Rheindamm wurde zusätzlich verstärkt und erhöht, sodaß die Dammkrone

heute 10-11m 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 Esch 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 ange-



Abb. 10: Alpenrhein mit Schotterflächen südlich der Sevelenbrücke. Der Rhein verläuft heute zwischen zwei Dämmen, die zum Teil von wertvollen Magerwiesen überzogen sind (Sept. 1997). Foto v. K.-G. BERNHARDT

legt worden (BROGGI 1986, vgl. Abb. 7 und 8).

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

2.2.4 Vegetation

Liechtenstein lässt wegen der geographischen Lage, den verschiedenen naturräumlichen Bedingungen zwischen Talboden und Bergregion, der geologischen Ausgangssituation und des Überganges zwischen feucht-kühlem Bodenseeklima zum trocken-warmen Klima des Churer Beckens, welches zusätzlich stark föhnbeeinflusst ist, eine hohe Biodiversität erwarten. Tatsächlich trifft man im Liechtensteiner Raum Pflanzen, die genau noch diese Übergangszone besiedeln und hier ihre Verbreitungsgrenze haben. Vom Norden wanderten beispielsweise atlantisch geprägte Arten wie die Stechpalme *Ilex aquifolium*, das Breitblättrige Pfaffenhütchen *Euonymus europaeus* und die Felsenkirsche *Prunus mahaleb* ins Liechtensteiner Alpenrheintal ein, kommen jedoch weiter talaufwärts bei Chur nicht mehr vor. Im Süden wachsen wärmeliebende Arten wie der Blasenstrauch *Colutea arborescens* oder der Dingel *Limodorum abortivum*. Über die Urstromtäler konnten pontische Arten wie die sibirische Schwertlilie *Iris sibirica*, die Sumpfgladiole *Gladiolus palustris* oder der wohlriechende Lauch *Allium suaveolens* einwandern (BROGGI 1986). Das Rätikonmassiv war in der Eiszeit eine Barriere für zentralalpine Arten. Diese konnten im Vergleich zu einigen westalpinen Pflanzenarten den Rhein nicht überqueren und blieben im inneralpinen Bereich Liechtensteins. Der Raum Liechtenstein ist daher eine Nahtlinie zwischen ostalpinen und westalpinen Florenelementen. Beispielsweise hat die Zirbe im Liechtensteiner Alpenraum eine Verbreitungsgrenze und ist erst weiter westlich im Säntis- und Alviergebirge wieder verbreitet. Insgesamt wurden im Fürstentum bisher ca. 1600 Pflanzen nachgewiesen (BROGGI 1986). In Österreich sind es, um zu vergleichen, rund 3200 Arten, in Deutschland 3384. Das sind im Schnitt 10 Arten pro km² in Liechtenstein, 0,03 in Österreich und 0,009 in Deutschland. Die Artenzahl für das 160km² große Land ist somit sehr hoch.

2.2.5 Exkurs: Geschichtliche und Demographische Übersicht

Das Land Liechtenstein wurde vom deutschen Kaiser Karl VI am 23. Jänner 1719 zum reichsunmittelbaren Fürstentum unter dem Namen Liechtenstein erhoben, nachdem Fürst Johann Adam Andreas von Liechtenstein, Angehöriger der österreichischen Adelsfamilie Liechtenstein, am 18. Jänner 1699 die Herrschaft Schellenberg und 23. Jänner 1712 die Grafschaft Vaduz durch Kauf vereinte. 1806 wurde Liechtenstein Mitglied des Rheinbundes und erhielt seine Souveränität. Das Fürstentum war von 1815-1866 Mitglied des Deutschen Bundes und schloss sich, als dieser zerfiel, keinem anderen Staatenbund mehr an und konnte seine Unabhängigkeit seither bewahren.

Liechtenstein war von 1852-1919 mit Österreich-Ungarn in einer Zoll- und Wirtschaftsunion vereinigt, wandte sich aber nach dem Zerfall der Donaumonarchie vermehrt der Schweiz zu, mit der es 1923 den Zollvertrag aushandelte (BROGGI 1986).

Gemäß dem Zusammenschluss der Herrschaft Schellenberg mit der Grafschaft Vaduz ist das Land noch heute politisch-administrativ in das Unterland mit 5 Gemeinden und 6 Parlamentsabgeordneten und Oberland mit 6 Gemeinden und 9 Abgeordneten gegliedert (vgl. Art. 1 der Landesverfassung). Das Oberland umfasst neben dem überwiegenden Gebirgsanteil die südliche Hälfte des Rheintales, das Unterland neben dem kleinen Ausläufer des Rätikons den nördlichen Teil des Rheintales und den Inselberg Eschnerberg (BROGGI 1986).

Liechtenstein war bis ins 20. Jahrhundert vorwiegend von bäuerlicher Bevölkerung besiedelt, die die Flächen des Tales und der Berge landwirtschaftlich und forstwirtschaftlich nutzte. Es war ein beinahe reiner Agrarstaat. Das Land hatte 1812 5797 Einwohner, diese Bewohnerzahl stieg bis 1852 auf 8162, den Höchststand im 19. Jahrhundert, an. Durch mehrere Auswanderungswellen nach Amerika konnte diese Zahl gemäß JANSEN 1977 bis 1920 nicht mehr erreicht werden.

In der Zeit, als das Land von 7000-8000 Menschen besiedelt wurde, herrschten laut SCHNETZLER 1966 autarke Wirtschaftsverhältnisse. Rund 70% waren vor 1900 im primären Sektor tätig (OSPELT 1972), die Industrialisierung war im Vergleich zu Vorarlberg und der Schweiz nur bescheiden. Nach dem 1. Weltkrieg setzen mit dem Zollvertrag mit der Schweiz 1923 und nach dem 2. Weltkrieg zwei Phasen ein, die das Industrialisierungsdefizit zu den Nachbarn Österreich und Schweiz aufholen und übertreffen ließen (BROGGI 1986).

Seitdem steigt auch die Bevölkerung kontinuierlich an. 1984 lebten 26580 Menschen in Liechtenstein, 2004 waren es 34.600. In der Landwirtschaft sind heute nur mehr 2% der Beschäftigten tätig, im Industrie- und Dienstleistungssektor je ca. die Hälfte. Die Zahl an Exporten im Jahr 2005 betrug pro Einwohner 157.000 CHF, in Österreich waren es im selben Zeitraum 18.400 CHF pro Einwohner (WWW.LIECHTENSTEIN.LI). Diese Zahlen untermauern als eines von vielen Beispielen den Wandel Liechtensteins vom Agrarstaat zu einem der reichsten Industriestaaten der Welt.

Dieser Wandel zieht auch seine Spuren in der Landschaft Liechtensteins. Die Zunahme der Einwohnerzahl bedeutete auch eine Zunahme an Siedlungsfläche und einen damit einhergehenden Verlust an Kulturlandschaft. In der Flächenbilanz der Nutzungszonen wurde laut Stand 1986 ein Drittel des Talraumes als Bauland inklusive Reservezonen (das sind bei Bedarf potentielle Bauflächen) ausgewiesen. In einem Landesplan der Regierung von 1969 orientierte man sich an einer Dichte von 210m² Fläche pro Einwohner, was bei einer vollständigen Nutzung (angestrebte Dichte von 210m²/Person) der zur Verfügung stehenden Baulandflächen von 2064ha (= 1/3 des Talraumes) 100.000 Menschen Platz bieten würde. Tatsächlich waren 1984 ca. 2000ha Fläche von 26000 Einwohnern besiedelt. Das heißt, daß der Flächenverbrauch vierfach größer ist, als ursprünglich geplant, und

daß von vorn herein zu viel Fläche als Bauland gewidmet war, die folglich viel zu locker bebaut wurde. Im Vergleich dazu sind die Schweizer Bauzonen um ein Drittel zu groß, wenn 6,505 Mio Menschen auf einer Fläche wohnen, die für 10 Mio Einwohner Platz hätte (BROGGI 1986).

Ein Viertel der landwirtschaftlichen Fläche im Talraum ging von 1929-1975 unwiederbringlich verloren. BROGGI zeigt 1986, dass in Liechtenstein zu dieser Zeit pro Minute ein Quadratmeter Landesfläche verbaut wurde, was im Jahr 40ha entspricht. Seit dem 2. Weltkrieg stieg das Bauvolumen kontinuierlich an und erreichte 1973 einen Höhepunkt, um sich in den letzten Jahren bis 2006 bei ungefähr 500.000m³ einzupendeln. Der Zuwachs an Bauvolumen war 1960-1985 ungleich größer als jener der Bevölkerungszahl. Genau nahm der Gebäudestand im genannten Zeitraum um 113% zu, wohingegen die Bevölkerung nur um 60%, das heißt die Hälfte, zunahm (FRICK 1985).

Damit wird ersichtlich, dass die Liechtensteiner viel Platz zum Wohnen in Anspruch nehmen und daher meist in Einfamilienhäuser wohnen (BROGGI 1986).

2.2.6 Landschaftswandel in Liechtenstein

Die Veränderung der freien Landschaft in Liechtenstein wird wie man sieht vor allem durch zwei Faktoren maßgeblich beeinflusst. Es sind das zum einen die Intensivierung der landwirtschaftlichen Flächen und zum anderen der durch die Industrialisierung erfolgte Bevölkerungsanstieg und der daraus resultierende große Verschleiß an natürlichen Flächen.

Seit der Besiedlung des Alpenrheintales versuchte man im einstigen Agrarstaat Liechtenstein die vorhandenen Sümpfe und Nasswiesen landwirtschaftlich als Anbaufläche oder Weide zu nutzen. Dies gelang bis ins Ende des 18. Jahrhunderts nur spärlich, als noch rund 23km² des Talraumes versumpft waren und zusätzlich Auwald sich in der Ebene ausbreitete. Der Schlüssel zur Nutzung der Talflächen war die Trockenlegung der Böden durch ein System von Drainagen und Kanälen, die die gesammelten Wässer in den Rhein ableiten sollten. Ein erstes umfassendes technisches Konzept dazu lieferte der k. & k. Ingenieur Negrelli 1830, der später durch den Bau des Suezkanals bekannt wurde. Einzelne Elemente dieses Konzeptes wurden ab 1834 umgesetzt, so beispielsweise ein Kanal durch das Ried zwischen Schaan und Eschen, welcher das gesammelte Wasser über die Esche und dann den Rhein abtransportierte und die umgebenden Flächen urbar machte. Die systematisch großflächige Trockenlegung des nassen Talbodens erfolgte jedoch erst mit dem Bau des Binnenkanals 1931-1943. Seither sind beinahe alle Nassflächen bis auf wenige geschützte Restgebiete im Talraum entwässert und in Ackerland umgewandelt.

Der zweite wesentliche Punkt, der zur Landschaftsveränderung Liechtensteins beigetragen hat, ist die Entwicklung von Siedlungsflächen. Zahlreiche Rüfeschuttkegel am Fuß der Berghänge waren seit jeher mit skelettreichem, kalkhaltigem und durchlässigen Untergrund ausgestattet und waren Standorte von Mager- und Trockenrasen. Noch im Jahr 1920 führte der Feldkircher Botaniker MURR Aufzeichnungen über Wiesen mit Heideaspekten an den Rüfen von Vaduz, Schaan, Nendeln, Schaanwald und Balzers. Diese Schuttkegel waren gleichzeitig die ursprünglichen Siedlungsplätze der Einwohner in Liechtenstein, da diese dort vor den Hochwässern des Rheins verschont blieben. Mit der starken Zunahme der Einwohnerzahl und einhergehenden Explosion von Siedlungsgebieten – auch Zersiedlung durch ungünstige Siedlungspolitik – wurden die betroffenen Trockenstandorte zur Gänze zerstört. So wurde auf einem Trockenhang bei Vaduz als letzter Beleg die Spinnenrag-

wurz *Ophrys sphegoides* nachgewiesen. Unter RHEINBERGER (1981) war die Fläche schon verbaut (BROGGI 1986).

3. Methodik

3.1. Herkunft der Daten

Als Grundlage für die Synopse der Pflanzengesellschaften in Liechtenstein dienen die Vegetationsdaten in den Publikationen von BERNHARDT (1994, 1995, 1996a, 1997, 2000, 2001, 2002, 2006a, 2006b), BERNHARDT & MÖNNINGHOFF (2006), BORGMANN et al. (1998), MÖNNINGHOFF et al. (1998) und BERNHARDT & BORGMANN (2002). In den Aufnahmen wurden sämtliche Pflanzengesellschaften bis auf die Waldbiotope berücksichtigt, die bereits in „Waldgesellschaften von Liechtenstein“ SCHMIDER & BURNAND 1988 und „Liechtensteinisches Landeswaldinventar“ ULMER 2000 behandelt wurden.

Aus allen besagten Publikationen von BERNHARDT wurden die Beschreibung der einzelnen Pflanzengesellschaften und deren syntaxonomische Einteilung sowie die Vegetationsaufnahmen untersucht. Diese bilden die Grundlage für die vorliegende Arbeit, speziell für sämtliche statistische Auswertungen. BERNHARDT ging in den Vegetationsaufnahmen methodisch nach BRAUN-BLANQUET (1964) vor, wobei Angaben zur Vegetationsbedeckung, zur Größe der Aufnahmefläche, zur Höhenlage, Exposition und (teilweise) Artenzahl, sowie zum Fundort bei den Nassstandorten und Klassen der *Asplenietea trichomanis* und *Thlaspietea rotundifolii* zusätzliche Information liefern.

Durch Abgehen des gesamten Landesgebietes wurde jede gesichtete Pflanzengesellschaft aufgenommen. Somit ist jedes gefundene und für sich abgegrenzte Syntaxon einzeln gezählt. Eine entsprechende Einheit wird in dieser Arbeit als Fundpunkt bezeichnet.

3.2. Syntaxonomische Zuordnung

Als erster Schritt wurden die Syntaxa namentlich überprüft und in lateinischer und deutscher Namensgebung notiert sowie die Zuordnung zu Klasse, Ordnung und Verband getroffen. Als Standardwerk für die Namensgebung wurden die „Pflanzengesellschaften von Österreich Teil I-III“ MUCINA, GRABHERR & ELLMAUER 1993, MUCINA ET AL 1993 und „Verzeichnis und Rote Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands“ RENNWALD 2000 herangezogen, wenn nicht bereits die Beschreibung der Syntaxa in den Publikationen die Zugehörigkeit zur syntaxonomischen Einheit verriet. Die hierarchische Einteilung war nicht immer eindeutig: Manche Syntaxa wurden durch ihre spezielle Ausprägung unterschiedlichen Klassen wie in der „Flora von Österreich“ oder den „Pflanzengesellschaften von Deutschland“ zugeteilt. Vier Pflanzengesellschaften waren von BERNHARDT zwei verschiedenen Klassen zugeordnet, weil sie in zwei unterschiedlichen Biotopkomplexen gefunden wurden. Ein Beispiel dafür ist das *Juncetum subnodulosi*, welches primär zu den Niedermooren *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* gezählt war, aber auch in der Ordnung der Nass- und Streuwiesen *Molinietalia caeruleae*

(Klasse *Molinio-Arrhenatheretea*) vorkam, wenn es dafür typische Arten wie *Molinia caerulea* oder *Molinia arundinacea* enthielt. Weiters wurde die *Rubus caesius*-Gesellschaft an ruderalen Standorten zu den *Galio-Urticetea* und an Waldschlägen zur Klasse der *Epilobieteae angustifolii* gezählt.

Die erwähnten Syntaxa stehen in der synaxonomischen Tabelle (Tab.I) in beiden Klassen, werden jedoch in der Tabelle „Naturraum“ (Tab.II) und bei allen weiteren statistischen Berechnungen nur zu einer Klasse, nämlich zu jener mit der größeren Anzahl an Fundpunkten, gezählt. Davon betroffen sind noch die *Veronica beccabunga*-Gesellschaft und das *Rumicetum alpini*.

3.3 Syntaxonomische Einteilung nach Naturräumen

Die vier unterschiedlichen Naturräume sind der Talraum, die Flächen zwischen der 500m und 1600m Seehöhe Isohypse (=montane Stufe), der inneralpine Bereich über 1600m Seehöhe sowie die Gewässer (siehe Kapitel 4.1 und 4.2).

Die Einteilung der terrestrischen Lebensräume nach ihrer vertikalen Verbreitung war mit Hilfe der Höhenangabe, die den meisten Vegetationsaufnahmen zu entnehmen war oder durch die Beschreibung deutlich wurde, möglich. Die Syntaxa besiedeln oft einen Höhenbereich, der zwei verschiedene Naturräume anschneidet. Sie wurden in diesem Fall zu jenem Naturraum gezählt, in dem ihre überwiegende Verbreitung, daher die größere Anzahl an Fundpunkten, festgestellt wurde. Beispielsweise wurde das *Lolio perennis-Cynosuretum*, das an 32 Stellen zwischen 440 und 480m Seehöhe wächst, zwei Mal auf 600m und ein Mal auf 800m registriert ist, dennoch zum Talbereich dazugerechnet. Nur die Glatthaferwiese *Dauco-Arrhenatheretum elatioris* wurde gemäß den einzelnen Fundpunkten nach zwei Naturräumen unterschieden. Sie kommt in der montanen Stufe und auch im Talraum vor, wird aber in der Tabelle I (syntaxonomische Gliederung) nur einmal angeführt (zählt man die Syntaxa der verschiedenen Naturräume zusammen, ergeben sich daher 186, insgesamt kommen aber in Liechtenstein nur 185 verschiedene vor). Die Durchschnittsartenzahl wurde getrennt für die Fundpunkte der montanen Stufe und des Talraumes durchgeführt und diese beiden Werte zur Berechnung der mittleren Artenzahlen der Naturräume verwendet.

Der südliche Talbereich bei Balzers, der topographisch eindeutig in der Ebene, jedoch an manchen Stellen auch über die 500m Höhenlinie steigt, wurde zum Talraum gezählt, womit sich die Trennlinie zwischen diesem und der montanen Stufe aus der Grenzlinie des steilen Hangfußes der Alpenwestflanken ergibt.

Die Klasse der *Phragmitetea australis* wurde nicht vollständig zu den Gewässern gezählt. Nur die Ordnung *Nasturtio Glyceretalia* (Bachbegleitende Röhrichte) und der Verband der Großröhrichte *Phragmition communis* (Ordnung *Phragmitetalia australis*) sind echte Pflanzengesellschaften der Gewässer, wohingegen der Verband der Großseggenrieder mesotropher Standorte *Magnocaricion elatae* (Ordnung *Phragmitetalia australis*) als Nassflächenbiotop den terrestrischen Lebensräumen angehört. Die Pflanzengesellschaften der Gewässer haben bei BERNHARDT 1997 als Unterschied zu jenen der Nassflächen in den Vegetationsaufnahmen einen Vermerk zur Wassertiefe.

Sieben 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 sowie Röhrichtverbände (vgl. Tabelle I: Anmerkung unter son-

stiges - Nachkartierung 2006).

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 (*Phragmitetum vulgaris*, *Scirpetum silvaticae*).

Die Tabellen III und IV im Anhang zeigen die gefundenen Rote Liste Arten und Neophyten in den verschiedenen Syntaxa. Die bei der Nachkartierung gefundenen Pflanzen sind extra gekennzeichnet.

3.4 Auswertung der Daten

Das Ergebnis der Zusammenfassung der Pflanzengesellschaften wird prägnant in zwei Primärtabellen gezeigt. Die erste gliedert alle Pflanzengesellschaften syntaxonomisch nach dem Hierarchieprinzip Klasse – Ordnung – Verband - Assoziation/Gesellschaft und die zweite zeigt die Zugehörigkeit zum Lebensraum.

In der syntaxonomischen Tabelle steht die Bezeichnung Klasse, Ordnung oder Verband vor dem lateinischen Namen. Die niedrigste Ebene der Assoziationen und Gesellschaften hat die Bezeichnung der Rangstufe vor dem eigentlichen Namen nicht. Klasse, Ordnung und Verband sind in hervorgehobener Schrift gedruckt. Assoziationen und Gesellschaften stehen in derselben Spalte, unter dem wissenschaftlichen Namen steht in Klammer die deutsche Bezeichnung. Geht man weiter nach rechts, so findet man verschiedene Parameter, welche die Syntaxa genauer beschreiben. Es sind dies der Ausbildungsgrad, die Anzahl der Fundorte, der Artendurchschnitt, die maximale und minimale Artenzahl der Syntaxa sowie bei den Gesellschaften der Nassflächen die Verbreitungsorte im Land und Angaben zur Höhe.

1. Ausbildungsgrad

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 allgemeinem Begriff Gesellschaft belegt; sie unterliegen nicht den für 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 (KOPECKNY & HEINY 1973) sowie Restgesellschaften im Sinne von BRUNHOHL (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 Entwicklungen auf (BERNHARDT 1994).

Die fragmentarischen Pflanzenverbände werden in dieser Arbeit als Gesellschaften bezeichnet, wobei sich der Name nach der dominantesten Pflanzenart richtet.

Die Namensgebung ist in den Vegetationstabellen der Publikationen ablesbar und somit auch die Information über den Ausbildungsgrad eines Syntaxons.

Die Unterteilung in Fragment- und Dominanzbestände erfolgte nur auf Grund des Beschreibungstextes in den Publikationen. Dominanzgesellschaften sind in den Tabellen nur als solche angeführt, wenn sie auch in der Beschreibung als solche bezeichnet waren.

Zur Begriffsverwendung in dieser Arbeit sei nochmals vermerkt, dass mit der Bezeichnung Pflanzengesellschaft ein Syntaxon der niedrigsten Stufe gemeint ist und die Begriffe Assoziation und Gesellschaft jeweils auf den Ausbildungsgrad, also optimale oder fragmentarische Syntaxa, Bezug nehmen.

2. Fundpunkte

Jede Vegetationsaufnahme eines Syntaxons stellt einen Fundpunkt in Liechtenstein dar. Daraus ergibt sich die Zahl der Fundpunkte einer Pflanzengesellschaft als Summe der Vegetationsaufnahmen. Die Fundpunkte wurden durch Abgehen des Geländes erhoben. Viele Bestände, darunter vor allem jene an stark gestörten und durch menschliche Entwicklung beeinflussten Standorten, können ständig wechseln und wurden deshalb nur sporadisch vorgefunden. Von den entsprechenden Beständen wurden daher nur exemplarisch Vegetationsaufnahmen gemacht. Das betrifft vor allem die Ruderalgesellschaften, die in den Vegetationsperioden zwischen 1989 und 1993 aufgenommen wurden (BERNHARDT 1994). Ein Fundpunkt gibt nicht Information über die flächenmäßige Ausdehnung einer Pflanzengesellschaft. - Alpine Rasen oder Wirtschaftswiesen sind beispielsweise fast immer flächengrößer entwickelt als Ruderalgesellschaften.

3. Artendurchschnitt

Der Artendurchschnitt wurde für jedes Syntaxon ermittelt und ergibt sich aus dem Quotient der Summe der Artenzahlen jeder Vegetationsaufnahme eines Syntaxons und der Anzahl der Vegetationsaufnahmen (=Fundpunktzahl). Bei einigen Syntaxa wurde eine Subunterteilung vorgenommen, so verschiedene Ausprägungen im Liechtensteiner Raum ausgebildet waren. In diesem Fall erfolgt die Angabe des Artendurchschnittes und auch der Fundpunktzahl nach der Subunterteilung der jeweiligen Syntaxa. Beispielsweise ist das *Cystopteridetum fragilis* an Mauer- und Felsstandorten zu finden, das erste in künstlicher, das zweite in natürlicher Umgebung. Die Artendurchschnittszahlen wurden getrennt für beide Standorte ermittelt und sind auch bei der weiteren Berechnung der Artendurchschnittszahlen des Lebensraumes als eigene Werte berücksichtigt. Das Syntaxon wurde jedoch nur einmal gezählt, da ansonsten die Summe aller Pflanzengesellschaften in Liechtenstein fälschlicherweise höher wäre als sie tatsächlich ist. Die weiteren von dieser Vorgehensweise betroffenen Syntaxa sind das *Arrhenatheretum elatoris*, das *Onobrychido viciifoliae-Brometum*, *Crepido-Cynosuretum* und *Crepido-Festucetum commutatae*.

Die Artendurchschnittswerte für die Lebensräume sind doppelt gemittelt. Das heißt, dass für die Ermittlung der Artendurchschnitte des Lebensraumes die bereits gemittelten Werte jedes dort vorkommenden Syntaxons verwendet wurden, um diese Summe anschließend durch die Anzahl der Syntaxa eines Lebensraumes zu teilen. Die Genauig-

keit dieses Wertes wird als ausreichend angesehen, da das Ergebnis keine Absolutzahl, sondern ein Vergleichswert sein sollte, um die relativen Unterschiede zwischen den Lebensräumen illustrieren zu können.

4. Minimale und maximale Artenzahlen

Die minimalen und maximalen Artenzahlen einer Syntax sind der jeweils niedrigste und höchste Artwert in den verschiedenen Aufnahmen einer Syntax und sollen ein Bild über die Bandbreite der Artenzahlen vermitteln. Dies ist zum Beispiel bei Grünlandbiotopen interessant, weil die Artenzahlen eines Syntaxons durch verschiedene Nutzungsarten und -intensitäten stark variieren können.

5. Verbreitungsort und Verbreitungskarten

Für die Gesellschaften an Nassstandorten sowie die Klassen der *Asplenietea trichomanis* und *Thlaspietea rotundifolii* waren die Verbreitungsorte in den Publikationen angegeben. Für die Verbreitungskarten wurde jeder Fundpunkt einer Pflanzengesellschaft auf den Fundort untersucht. An einem Fundort können mehrere Fundpunkte eines Syntaxons liegen und auch verschiedene Syntaxa nebeneinander vorkommen. Eine Anhäufung von Punkten sind alle an diesem Ort vorkommenden Syntaxa. Jeder Fundpunkt eines Syntaxons wurde auf das Vorkommen von Rote Listen Arten hin untersucht (vgl. Abb. 22 und 24). In Abbildung 23 erhält jedes Syntaxon an einem Fundort die Farbe seiner entsprechenden Klasse.

Für die Verbreitungskarte der Trockenrasen wurden zusätzlich zu den Publikationen von BERNHARDT das „Inventar der Naturvorrangflächen“ von BROGGI 1992 herangezogen. An einem Fundort können wie bei den Nassflächen mehrere Fundpunkte liegen. Der Fundort ist als schwarzer Punkt, die Fundpunkte sind als kleine gelbe Punkte dargestellt. Die Information zur genauen örtlichen Lage der Magerwiesenflächen wurde dem Inventar der Naturvorrangflächen entnommen. Die Dammböschung des Alpenrheins ist auf der gesamten Länge der Innenseite immer wieder mit Magerwiesenbiotopen überzogen. Diese Punkte sind nicht extra gekennzeichnet. Die Fundorte an der Außenseite des Dammes sind hingegen als schwarze Punkte entsprechend dem Fundort gekennzeichnet. Sie stellen immer lang gezogene Biotopflächen dar.

Die Verwertung der Daten erfolgte immer auf Ebene des niedrigsten Syntaxons, der Klassen und des Lebensraumes. Es wurden nicht zwingend immer alle Parameter auf allen Ebenen untersucht. Beispielsweise wurde der Artendurchschnitt für alle Syntaxa und die vier Lebensräume ermittelt, nicht jedoch für die Klassen. Im Zuge der Charakterisierung des Lebensraumes wurden die Anzahl der Klassen und Syntaxa ermittelt, was sich durch Summieren ergab. Die Anzahl der Fundpunkte ergab sich ebenfalls aus der Summe der Vegetationsaufnahmen der Syntaxa eines Naturraumes. Um den Artendurchschnitt zu ermitteln, wurden die bereits gemittelten Werte der Syntaxa verwendet und nochmals der Durchschnitt gebildet. Diese Artendurchschnittswerte wurden auch klassenweit ermittelt, jedoch getrennt für die Assoziationen und Gesellschaften, um danach verglichen zu werden zu können. Mit diesen Zahlen wurde die Differenz der Artendurchschnittszahlen der optimalen und fragmentarischen Pflanzengesellschaften einer Klasse ermessend, was einen Wert liefert, der

die relativen Unterschiede der Artendurchschnitte zwischen den Assoziationen und Gesellschaften illustriert. Da die Artendurchschnittswerte der Gesellschaften von jenen der Assoziationen subtrahiert wurden, ergibt sich bei einer größeren Durchschnittsartenzahl der fragmentierten Gesellschaften eine negative Zahl.

Die Prozentzahlen ergeben sich immer aus dem Quotienten eines Stichprobenanteils durch den gesamten Stichprobenumfang. Stichproben können in diesem Fall Syntaxa, Klassen Gesellschaften, Assoziationen und Fundpunkte sein.

Der Wert des durchschnittlichen Vorkommens der Syntaxa in einem Lebensraum im Kapitel 4.2.2 wurde ermittelt als Quotient der Anzahl der Fundpunkte in einem Lebensraum und der Summe der dort vorhandenen Syntaxa. Auch dieser Wert hat eine relative Aussage bezüglich der Häufigkeit von Syntaxa in den Lebensräumen.

4. Ergebnisse

4.1 Verbreitung

Im Fürstentum Liechtenstein wurden bisher im waldfreien Gebiet 185 verschiedene Vegetations-einheiten gefunden, die 22 Klassen zugeteilt sind. Diese sind mit unterschiedlicher Häufigkeit auf die vier wichtigsten Naturgroßräume verteilt: 92 Assoziationen und Gesellschaften sind im Talraum verbreitet, in der montanen Stufe der rheintalseitigen Berghänge von 500-1600m Seehöhe sind es 30, im Gebirge über 1600m Seehöhe 37 und an den verschiedenen Gewässern wachsen 27 Pflanzengesellschaften (vgl. Abb. 11, Erklärung zur Summe aller Syntaxa siehe Kapitel 3.3)

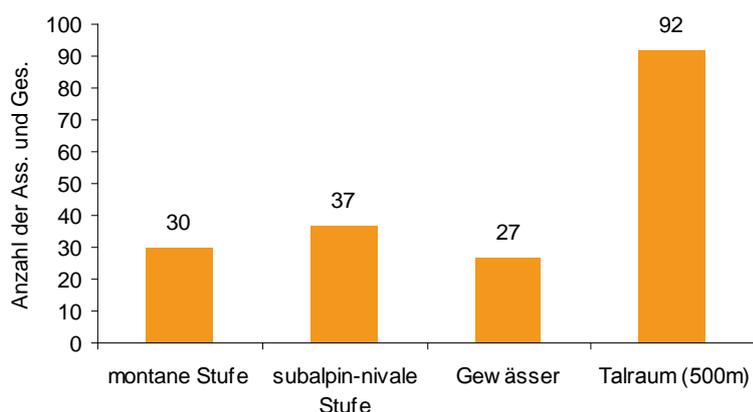


Abb. 11: Anzahl der Syntaxa in den verschiedenen Naturräumen

hänge definiert und vegetationsökologisch durch die kolline und wenn es sich um Syntaxa handelt, die sich an den Hangfuß der Alpenflanken oder den Eschnerberg im Norden anschmiegen, die untermontane Höhenstufe beschrieben wird.

Rund 50% und folglich die Hälfte der Syntaxa sind, wie in Abbildung 12 zu sehen ist, im Talraum verbreitet, wobei dieser mit ca. 49,7km² nur 31% Anteil an der Gesamtfläche des Fürstentums Liech-

4.1.1 Horizontale Verbreitung

Unter der horizontalen Verbreitung der Syntaxa versteht man das Vorkommen der Pflanzengesellschaften im Talraum Liechtensteins, welcher sich als Raum zwischen dem Ufer des Alpenrheins und dem Hangfuß der aufsteigenden Berg-

tenstein hat (BROGGI 1986). Die 92 Syntaxa des Talraumes sind auf 12 verschiedene Klassen aufgeteilt und besiedeln vorwiegend ruderaler und segetaler Standorte, Wirtschaftsgrünländer, Gewässer, Nassflächen, Säume sowie Mauerspaltens und Felsen.

Die größten Klassen sind die *Stellarietea mediae* (Ackerwildkrautgesellschaften) und *Galio-Urticetea* (Ausdauernde nitrophile Ruderal- und Gebüschgesellschaften) und sind im Talraum mit 20 und 17 Syntaxa vertreten, die auf gestörten Standorten wachsen. Als nächstes folgt die Klasse der Grünländer *Molinio-Arrhenatheretea*, die im Talraum 13 Syntaxa zählt, von denen vier Gesellschaften der nährstoffreichen Wiesen und Weiden, vier Kriech- und Tritterengesellschaften sind und fünf auf Nasswiesen wachsen. Relevant im Talraum sind auch die zwei Klassen der Nassflächen, die Niedermoore (*Scheuchzerio-Caricetea fuscae*) sowie Röhrichte und Großseggenrieder (*Phragmitetea australis*), welche mit sieben und sechs Syntaxa vorkommen.

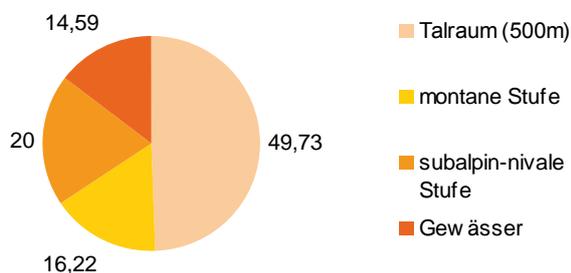


Abb. 12: Verbreitung der Syntaxa in Liechtenstein nach Anteil an den verschiedenen Naturräumen



Abb. 13: Glatthaferwiese bei Triesenberg am 13.07.99. Das *Dauco-Arrhenatheretum elatioris* ist ein wichtiger Vegetationstyp der Klasse *Molinio-Arrhenatheretea*. Er bildet relativ große Biotopflächen aus und kommt im Talraum ebenso wie in der montanen Stufe häufig vor. Foto v. K.-G.BERNHARDT

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

Syntaxa der ruderalen und segetalen Flächen sind in den Klassen *Stellarietea mediae*, *Galio Urticetea*, *Artemisietea vulgaris* und *Polygono-Poetea annuae* zu finden und machen im Talraum mit 53% die größte Gruppe an Pflanzengesellschaften auf ähnlichem Standort aus. - Sie wachsen auf mehr oder weniger menschlich gestörten Flächen. Diesen gegenüber stehen mit 20% als zweite große Gruppe die Gesellschaften der Nassflächen und Gewässer, die sich im Liechtensteiner Alpenrheintal bereits vor der Besiedelung durch den Menschen ausdehnten. Berücksichtigt sind bei diesem Wert auch die Nasswiesen der Ordnung *Molinietalia caeruleae* (Klasse *Molinio-Arrhenatheretea*).

Ein Kriterium bei der Erfassung der Naturflächen von Liechtenstein war die Registrierung der Fundpunkte. Die Fundpunkte wurden durch Begehen des Geländes aufgenommen, dabei wurde jedes gefundene Syntaxon einzeln gezählt. Somit gibt die Anzahl der Fundpunkte Auskunft über die Häufigkeit einer Pflanzengesellschaft.

Während ca. die Hälfte der vorhandenen Syntaxa im Talraum vorkommt, liegen 44% aller Fundpunkte in der Ebene - das sind 519 von insgesamt 1187 Fundpunkten (vgl. Abb. 14 und 15).

Der Talraum wird charakterisiert durch eine Vielzahl an seltenen, hauptsächlich ruderal verbreiteten Pflanzengesellschaften mit weniger als zehn Fundpunkten und wenigen Syntaxa, die mäßig häufig (10 – 20 Fundpunkte) bis sehr häufig (>30) anzutreffen sind.

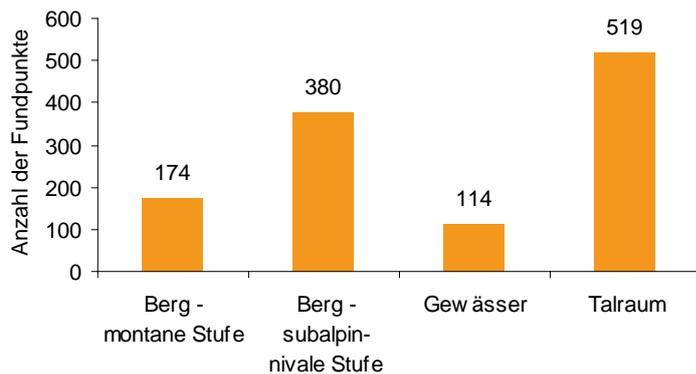


Abb. 14: Aufteilung der Fundpunkte nach Naturräumen

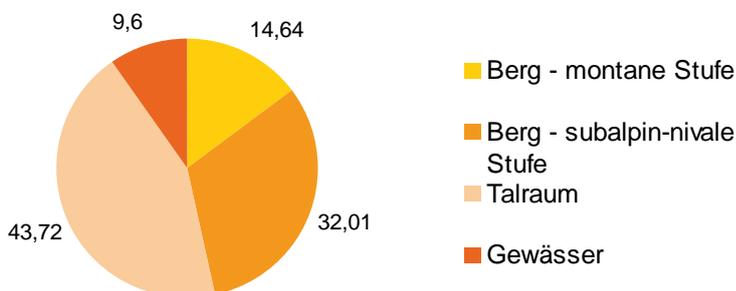


Abb. 15: Prozentualer Anteil der Fundpunkte in den Naturräumen im Bezug zur Gesamtheit der Fundpunkte

Es gibt daher wenige Grünlandgesellschaften, die aber oft vorkommen und da sie als Wiesen oft große Flächen belegen, prägen sie auch das Landschaftsbild.

Das häufigste Syntaxon des Talraumes ist die artenarme Weidelgras-Weide (*Lolium perennis-Cynosuretum*) der Klasse *Molinio-Arrhenatheretea*, die an 35 Stellen gefunden wurde und bis 800m Seehöhe verbreitet ist. Mit 32 Fundpunkten ist auch die Mädesüßflur *Lysimachio vulgaris-Filipenduletum* an vielen nassen Stellen im Talraum anzutreffen, ebenso ist das *Onobrychido viciifoliae-Brometum*, die einzige Assoziation der Klasse *Festuco-Brometea*, häufig und konnte 31 Mal auf mageren Standorten registriert werden. Mit 17 und 14 Fundpunkten sind die Binsenrieder *Juncetum subnodulosi* und *Schoenetum ferruginei* mittelhäufig, so auch die Zyperngras-Trittgesellschaft *Cyperetum flavescens* mit 15 Fundpunkten.

Vergleicht man nun wie vorhin die Gesellschaften der Ruderalstandorte mit jenen der Nassflächen

Alle Syntaxa auf ruderalen und segetalen Standorten im Talraum sind selten zu finden. 81 der 92 Syntaxa wurden weniger oft als zehn Mal entdeckt, 64 davon fünf Mal und weniger. Nur fünf Ruderalgesellschaften sind zwischen sechs und zwölf Mal registriert, die anderen weniger als fünf Mal. Auch die neun Assoziationen und Gesellschaften mit nur einem Fundpunkt gehören den ruderalen und segetalen Klassen der *Artemisietea vulgaris*, *Galio-Urticetea* und *Stellarietea mediae* an.

Zu den dominierenden Gesellschaften im Talraum zählen die Wirtschaftsgrünländer *Molinio-Arrhenatheretea*, die durch Fettwiesen, Fettweiden, Nasswiesen und Trittgemeinschaften vertreten sind. Die Syntaxa der *Molinio-Arrhenatheretea* machen 14% an allen Pflanzengesellschaften im Talraum aus, der Anteil der Fundpunkte ist mit 28% doppelt so groß.

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 (inkl. Ordnung *Molinietalia caeruleae*). 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.

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

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

4.1.2 Gewässer

Die Gewässer des Fürstentums Liechtenstein sind vorwiegend im Talraum konzentriert, weshalb sie im Kapitel horizontale Verbreitung erwähnt sind. Nur wenige Syntaxa wie zum Beispiel die Gesellschaft der Bachbunge (*Veronica beccabunga*-Ges.), die auch an zwei Stellen in einem Alpenbach auf über 1400m Seehöhe bei Sücka wächst, kommen im Bergland vor.

27 verschiedene Syntaxa sind fünf Klassen zugeordnet. Die größte davon ist jene der Röhrichte und Großseggenrieder (*Phragmitetea australis*), die durch sechzehn Syntaxa vertreten ist – der Verband *Magnocaricion elatae* Großseggenrieder mesotropher Standorte zählt mit 7 Syntaxa zu den terrestrischen Standorten. Zwei weitere Klassen sind die Wasserschweber- (*Lemnetea*) und Wasserpflanzengesellschaften (*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 an sechs gefährdeten Standorten am Alpenrhein gedeiht, gehören den Klassen der *Montio-Cardaminetea* und *Thlaspietea rotundifolii* an und sind deren einzige Vertreter an den Gewässern. Sehr häufig europaweit und auch in Liechtenstein ist das Gewöhnliche Schilfröhricht *Phragmitetum*



Abb. 16 und 17: Gewässerstandorte im Talraum - Graben im Ruggeller Riet mit *Nymphaea alba* var. *minor* (links, Juli 2001), Röhricht-Vegetationskomplex im Schwabrünna Äscher (rechts, Sept. 1997). Fotos v. K.-G. BERNHARDT

vulgaris, welches an 22 Stellen auf 8 unterschiedlichen Fundorten verteilt vor allem im mittleren und südlichen Bereich des Talraumes vorkommt.

Auf alle weiteren Syntaxa stößt man relativ selten: Der Reisqueckensumpf (*Leersiaetum oryzoides*) wurde an sieben Stellen im Äule, St.Kathrinabrünna und Ruggeller Riet gefunden, sechs Fundpunkte haben die *Myricaria germanica* und die *Groenlandia densa*-Gesellschaft, welche saubere, nährstoffarme Fließgewässer bevorzugt. Mit nur einem Fundpunkt sind das *Nymphaetum minoris* und *Stratiotetum aloides* der Klassen *Potametea* und *Lemnetea* äußerst selten. Neben der Kleinen Seerose, die im Ruggeller Riet wächst, kommt von der Gattung *Nymphaea* auch die weiße Seerose *Nymphaea alba* vor, die als Differenzialgruppe in der *Eleocharis austriaca* Gesellschaft ebenfalls im Ruggeller Riet angesiedelt ist (BERNHARDT 2006).



Abb. 18: Neu angelegtes Gewässer im Talraum bei Nendeln, Juli 2001, Foto v. K.-G.BERNHARDT

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

Die Gesellschaften an Gewässern können ihrem Wuchsstandort nach dem Nährstoffgehalt differenziert werden (vgl. Abb.19). 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*.

Fünf Syntaxa bevorzugen oligotrophe-mesotrophe, vier Syntaxa nährstoffreiche und drei nährstoffarme Nährstoffverhältnisse. Die drei Pflanzengesellschaften an oligotrophen Standorten sind alle fragmentarisch ausgebildet. Es sind dies die kleinräumig ausgebildeten Dominanzbestände von *Groenlandia densa*, *Veronica beccanbunga* und *Cardamine amara*, wobei die letzten zwei mitunter als Pioniervegetation an neuangelegten Gewässern auftreten und bei folgender Eutrophierung von

anderen Gesellschaften abgelöst werden.

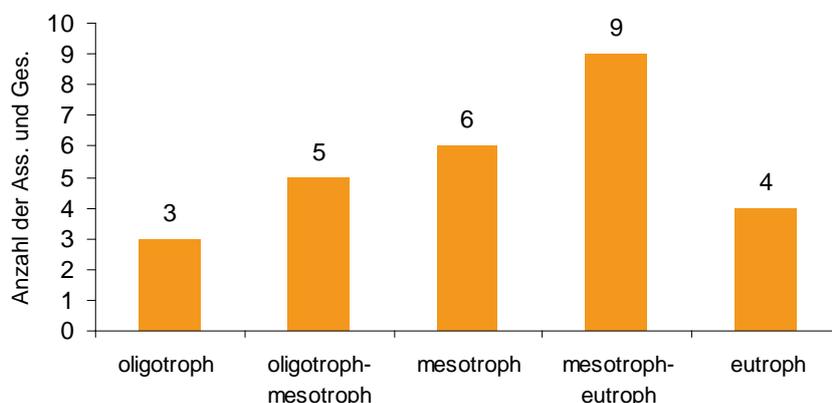


Abb.19: Anteil der Syntaxa bezogen auf den Nährstoffgehalt der Gewässer

4.2 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 allein die west-exponierten, rheintalseitigen Berghänge zwischen 500 und 1600 m Seehöhe mit 64km² oder 40% der Landesfläche vom Fürstentum Liechtenstein eine beträchtliche Fläche einnehmen, wird bei der vertikalen Verbreitung zwischen zwei Bereichen unterschieden: Die montane Stufe reicht von ober bis untermontan und wird von den 500 m und 1600 m Isohypsen eingeschlossen, die subalpin-nivale Stufe erstreckt sich von der Waldgrenze nach oben (Abb. 2).

67 Syntaxa sind im gesamten Berggebiet der Liechtensteiner Alpen verbreitet und werden 15 Klassen zugeteilt. Es handelt sich vor allem um Hochstaudenfluren, alpine Rasen und Schnee-bodengesellschaften, Zwergstrauchheiden und Borstgrasdriften, Lichtungen und Kahlschläge, Fels- und Steinschuttvegetation und Weiden.



Abb. 20 a,b und c: Weiden und Mäher in der montanen Stufe: Oberhalb Steg (links, Juni 1993), Vaduzer Thale (Mitte, Juni 1993) und Steg (Juli 1999). Fotos v. K.-G.BERNHARDT



Abb. 21: Im Gebirge Liechtensteins - Blick vom Sareiser Joch Richtung Falknis (Sept. 1997), Fotos v. K.-G.BERNHARDT



Abb. 22: Im Malbuner Tal oberhalb der Baumgrenze (Juli 1999), Fotos v. K.-G.BERNHARDT

4.2.1 Montane Stufe

In der montanen Stufe wurden 30 Syntaxa gefunden, die sich auf zehn Klassen verteilen (vgl. Abb. 11). Der Anteil von 16% an allen Pflanzenverbänden in Liechtenstein fällt gering aus (vgl. Abb. 12). Die dominierende Klasse sind die Hochstaudenfluren (*Mulgedio-Aconitetea*), denen sieben Pflanzengesellschaften von Hochstauden-, Farn- und Großgrasfluren angehören.

Die Klasse der *Epilobietea angustifolii* (Kahlschläge und Lichtungen) kommt mit sechs verschiedenen Pflanzengesellschaften vor und findet in den Lücken der montanen Bergwälder ihren Verbreitungsschwerpunkt. Die restlichen drei Syntaxa dieser Klasse säumen die Waldränder des Talraumes.

Die *Trifolio-Geranietea* (thermophile Saumgesellschaften) kommen mit sechs Syntaxa auf freien, aber eng mit dem Wald verzahnten Flächen vor. Typische durch die Almwirtschaft der oberen montanen Stufe geförderte Vegetationstypen sind die Borstgrasmatten der Klasse *Calluno-Ulicetea* und

auch magere Wiesen der *Molinio-Arrhenatheretea*. Diese sind wie man später noch sehen wird, relativ häufig und artenreich. Vier Klassen, deren Gesellschaften schwerpunktmäßig im Talraum ausgebildet sind, zählen nur eine Assoziation: *Galio-Urticetea*, *Polygono-Poetea annuae* und *Artemisietea vulgaris*.

Insgesamt sind 174 Fundpunkte in der montanen Stufe verzeichnet, was rund 15% aller Fundpunkte Liechtensteins ausmacht (vgl. Abb. 14 und 15).

Die Alpenampfer-Lägeflur (*Rumicetum alpini*) ist eine typische Hochstaudenflur (*Mulgedio-Aconitetea*) auf beweideten, stickstoffreichen Hochflächen und kommt in der montanen Stufe an 18 Stellen und daher von allen Syntaxa am häufigsten vor. Zur selben Klasse gehört die Flur des Alpengreißkrautes *Senecietum alpini*, die mit 11 Fundpunkten auch recht häufig ist.

Oft anzutreffen sind auch Grünländer der montanen Stufe: Die Gebirgs-Goldhafer-Wiese *Trisetetum flavescens* der Klasse *Molinio-Arrhenatheretea* kommt 16 Mal vor, die Rotschwengel-Straußgrasweide *Festuco-Cynosuretum* derselben Klasse und die Kreuzblumen-Borstgraswiesen *Polygalo-Nardetum* der *Calluno-Ulicetea* wurden je 11 Mal gefunden.

Alle anderen Syntaxa sind an acht Stellen oder weniger gefunden worden. Die dominante Ausprägung der Meisterwurzflur 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	Klasse	Anzahl Syntaxa	Fundpunkte
Mulgedio-Aconitetea	7	41	Polygono - Poetea annuae	1	4
Epilobietea angustifolii	6	18	Artemisietea vulgaris	1	7
Molinio-Arrhenatheretea	4	41	Thlaspietea rotundifolii	1	8
Trifolio-Geranietea	4	15	Galio-Urticetea	1	1
Calluno-Ulicetea	3	21			
Koelerio-Corynephoretea	2	6			



Abb. 23 und 24: Vegetationsformen der montanen Stufe - Hochstaudenflur mit Meisterwurz *Peucedanum ostruthium* (links, Juli 2001) und Mähder bei Malbun (*Trisetetum flavescens*) mit *Geranium sylvaticum* (rechts, Juli 1999). Fotos v. K.-G. BERNHARDT

4.2.2. Subalpine - nivale Stufe

Im Gebirge des Fürstentum Liechtensteins oberhalb von 1600m wurden bisher 37 verschiedene Syntaxa gefunden, die zehn Klassen zugeordnet werden. Damit sind 20% der Syntaxa in Liechten-

steiner Gebirge verbreitet (vgl. Abb. 11 und 12). Die Assoziationen und Gesellschaften sind auf 380 Fundpunkte verteilt, was einen Anteil von 32% der gesamten Fundpunkte im Fürstentum ergibt (vgl. Abb. 14 und 15). Statistisch kommt jedes Syntaxon im Gebirge durchschnittlich 11 Mal vor, was im Vergleich zu einem Wert von 6 in der montanen Stufe und 6 im Talraum ungleich größer ist. Die Häufigkeit von Syntaxa im Gebirge ist daher doppelt so hoch als in den anderen beiden Naturräumen.



Abb. 25-27: Alpine Felsstandorte-Felsnischen mit *Primula auricula* (oben, Juni 1993), *Androsace helvetica* (Mitte, Juni 1993) am Sareiser Joch und eine Spalierweide (unten, Juni 1993), Fotos v. K.-G. BERNHARDT

Die dominierenden Klassen oberhalb von 1600m 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*, das an 12 Stellen im Gebirge wächst, gefolgt vom Bäumchenweidengebüsch *Salicetum waldsteinianae* und den Alpendostfluren (*Adenostyles alliariae*-Ges.) mit je neun Fundpunkten. Die Syntaxa der *Thlaspietea rotundifolii* besiedeln basischen und im Falle des *Oxyrietum digynae* auch silikatischen Schutthalden der obersten Lagen und erreichen in Liechtenstein immer eine Höhe von 2100 m Seehöhe. Ebenso charakteristisch für felsige Lagen bis auf eine Höhe von 2300 m sind die Gesellschaften der *Asplenietea trichomanis*.

Relevant im Gebirge sind die alpinen Rasen der Klassen *Carici rupestris-Kobresieta bellardii* (Circumpolare Nacktriedsteppen), *Seslerieta albicantis* (Subalpin - alpine Kalkmagerrasen) und *Molinio-Arrhenatheretea*. 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 Violettschwingelrasen und Nacktriedrasen auf saurem Gestein sämtliche Rasentypen in Liechtenstein

wüchsig. Die alpinen Rasen sind die artenreichsten Biotope in Liechtenstein.

Charakteristisch für die höheren Almregionen im Gebirge sind die Borstgrasrasen (*Nardetum strictae*) und die Heidelbeer-Zwergstrauchheiden (*Vaccinio myrtilli-Callunetum*) der Klasse *Calluno-Ulicetea*.

Als häufigstes Niedermoor kommt die Gesellschaft der Braunen Segge (*Caricetum nigrae*) neben der *Carex flava* Gesellschaft und dem Großseggensumpf des Rispenseggenmoors (*Caricetum paniculatae*) an zahlreichen vernäßten Hangstellen im Gebirge vor.

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 Niedermoorarten sind an der Waldgrenze zwischen 1600 und 1870m Seehöhe in der subalpinen Stufe angesiedelt. Auf den Almen dieser Höhenlage erstrecken sich auch die Weiden und Bürstlingsrasen, von welchen der klassische Bürstlingsrasen und die subalpine Kammgras- und Milchkrautweide zu nennen sind. Es schließen die Fels- und Schuttgesellschaften an, die in den

alpinen Bereich bis auf 2200m Seehöhe vordringen und dort von den Klassen der alpinen Rasen abgelöst werden. Der Polsterseggenrasen *Caricetum firmae*, Violettschwingelrasen (*Trifolium thalictroides-Festucetum violaceae*), die Blaugras-Horstseggenhalde (*Seslerio-Caricetum sempervirens*), das Netzweidenspalier mit Alpenhainsimse (*Salicetum*) und der Nacktriedrasen (*Elynetum myosuroides*) wachsen ab einer Höhe von über 2000m Seehöhe und überziehen bis auf eine Höhe von 2350m die hohen Gipfel der Liechtensteiner Alpen. Sie sind die Syntaxa der höchsten Lagen in Liechtenstein.

Mit 39 Fundpunkten ist die subalpine Kammgrasweide (*Crepido-Cynosuretum*) das häufigste Syntaxon im Gebirge. Die zwei weiteren Syntaxa der Klasse *Molinio-Arrhenatheretea*, die subalpine Milchkrautweide (*Crepido-Festucetum commutatae*) und der Violettschwingelrasen sind mit 17 und 14 Fundpunkten mittelhäufig.

Am zweit öftesten findet man die Schneepestwurz-Flur *Petasitetum paradoxo* der Klasse *Mulgedio-Aconitetea* mit 24 Fundpunkten, gefolgt von 22 Fundpunkten von fragmentarischen Gesellschaften mit Charakterarten der Ordnung *Potentilletalia caulescentis*.

Auffallend an der Zahl der Fundpunkte im Gebirge im Vergleich zu den drei anderen Naturräumen ist der hohe Anteil an mittelhäufigen Syntaxa mit 10-20 Fundpunkten. Nur einmal verzeichnet ist eine Mischform zwischen Polsterseggenrasen und Blaugras-Horstseggenhalde, je zwei Fundpunkte entfallen auf Fragmentgesellschaften der Klasse *Seslerieta albicantis*, das *Cicerbitum alpinae* sowie die *Heracleum montanum* Gesellschaft.

Die Tabelle 4 zeigt die Anzahl der Syntaxa und die Zahl der Fundpunkte pro Klasse oberhalb von 1600m Seehöhe. Wie zu erkennen ist, besitzt jede Klasse dieser Höhenstufe eine relativ hohe Anzahl - mind. 15 - an Fundpunkten.

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

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

4.3 Die Verteilung der Klassen in den Naturräumen

4.3.1 Ausbildungsgrad der Syntaxa

Ein Indiz für die qualitative Ausbildung von Pflanzengesellschaften ist die Artzusammensetzung und Abundanz von Arten. Eine optimale Zusammensetzung setzt die Präsenz von bestimmten Pflanzentypen und eventuellen Begleitern, sowie eine bestimmte Artenanzahl voraus. Eine optimale Kombination von Pflanzen ist als Assoziation in der Literatur beschrieben.

Fehlen bestimmte Pflanzenarten oder dominieren wenige, sodaß andere nicht aufkommen können, und ist die Artenzahl sehr verschieden wie es für eine Syntax erwartet wird, so spricht man von fragmentarischen, daher degradierten Gesellschaften. Diese erhalten den Namen des häufigsten Pflanzenvertreterers. Dominanzgesellschaften werden durch das Vorkommen weniger hoch abundanter Pflanzen charakterisiert und sind stark degradierte Gesellschaften. Optimal ausgebildete Syntaxa werden als Assoziationen bezeichnet, fragmentarische als Gesellschaft.

In Liechtenstein sind 61% der Syntaxa optimal und 39% fragmentarisch ausgebildet, was einer Absolutzahl von 113 Assoziationen und 72 Gesellschaften entspricht (Abb. 28).

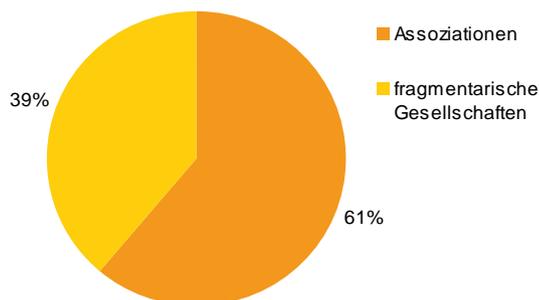


Abb. 28: Prozentualer Anteil an fragmentarischen und optimal entwickelten Syntaxa in Liechtenstein

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-Cardaminea* 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 Gesellschaften im Talraum konzentriert. Die Hälfte aller Syntaxa sind dort degradiert vorhanden (vgl. Abb. 31). 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 Assoziationen.

Die *Molinio-Arrhenatheretea* sind im Talraum durch vier Ordnungen vertreten. Bei den Trittrasen- und Trittfluren *Plantagini-Prunellitalia* 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

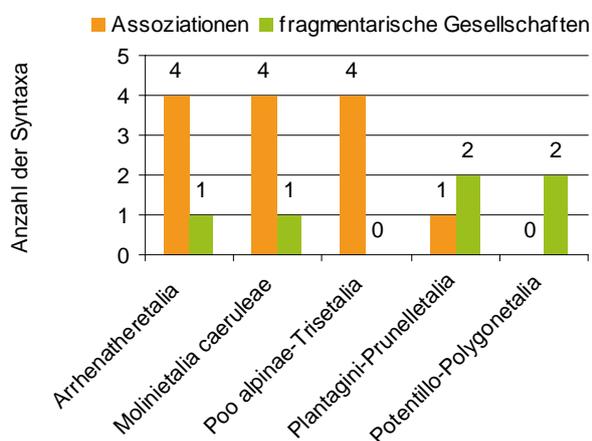


Abb. 29: Verteilung von Assoziationen und Gesellschaften in der Klasse *Molinio-Arrhenatheretea*

den nährstoffreichen Mähwiesen und –weiden *Arrhenatheretalia* ist eine von drei Syntaxa, im Fall der Nasswiesen *Molinietalia caeruleae* eine von fünf Pflanzenverbänden fragmentarisch entwickelt. Die rasenförmigen Vegetationseinheiten der Ordnung *Poo alpinae-Trisetalia* (Almwiesen und Almweiden), die ebenfalls den *Molinio-Arrhenatheretea* subgeordnet werden, sind immer in optimaler Zusammensetzung ausgebildet. Festzuhalten ist daher die Beobachtung, dass bei den Grünländern die hochrasigen Biotope der Wiesen und Weiden verschiedener Hö-

henlagen optimaler entwickelt sind als die Syntaxa der niederliegenden Tritt- oder Kriechrasengesellschaften (vgl. Abb. 29)

Insgesamt beinhaltet mit Ausnahme der *Festuco-Brometea*, das mit nur einem stets optimal entwickelten Syntaxon vertreten ist, jede andere Klasse im Talraum mindestens eine fragmentarische Gesellschaft. Die Abbildung 30 zeigt die Anzahl von Assoziationen und fragmentarischen Gesellschaften in den Klassen.

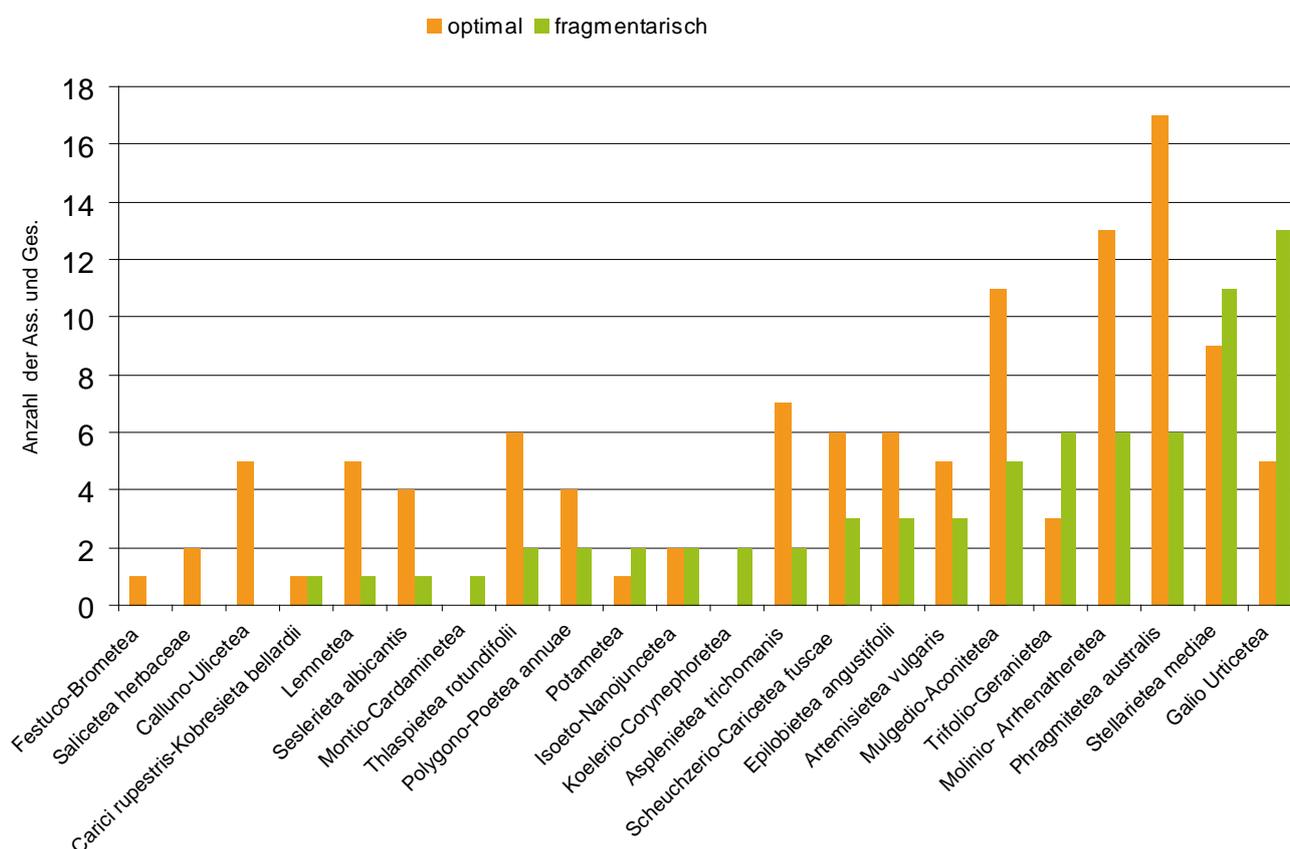


Abb. 30: Anzahl der optimal und fragmentarisch ausgebildeten Syntaxa in den verschiedenen Klassen im Fürstentum Liechtenstein

Mit steigender Höhenquote 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 (vgl. Abb. 32 und 33).

In der montanen Stufe sind die über 1200m 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-Corynephoretea*, die zwischen 780 und 800m verbreitet sind, 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 boni-henrici* der *Artemisietea vulgaris*, das *Alchemillo-Poetum supinae* der *Polygono-Poetea annuae* und das *Stipetum calamagrostis* der *Thlaspietea rotundifolii*.

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

In der subalpinen Stufe ist knapp ein Viertel der Syntaxa fragmentarisch ausgebildet (vgl. Abb. 33). Vier von neun der fragmentarischen Gesellschaften gehören zur Klasse der *Mulgedio-Aconitetea*: *Deschampsia caesiptosa* 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 *Asplenietea trichomanis*, *Thlaspietea rotundifolii*, *Carici rupestris-Kobresieta bellardii*, *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* und *Seslerieta albicantis* weisen jeweils nur eine degradierte Gesellschaft auf, der Rest sind Assoziationen.

Vier Klassen im Gebirge setzen sich nur aus Assoziationen zusammen: *Calluno-Ulicetea*, *Salicetea herbaceae*, *Phragmitetea australis* und *Molinio-Arrhenatheretea*, die mit drei Assoziationen die größte der erwähnten Klassen ist. Die *Calluno-Ulicetea* 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 überwiegen stark degradierte Gesellschaften. Im Vergleich zu acht Dominanzgesellschaften und zwei Fragmentgesellschaften in der montanen Stufe und 25 und 20 im Talraum verändert sich dieses Verhältnis im Gebirge auf drei zu fünf. Klassen mit mehr Dominanzgesellschaften als Fragmentgesellschaften sind die *Galio-Urticetea*, *Mulgedio-Aconitetea*, *Trifolio-Geranietea* und *Epilobietea angustifolii*.

Die folgenden Abbildungen zeigen die prozentualen Differenzen zwischen den Anteilen an optimalen und fragmentarischen Syntaxa in den drei naturräumlichen Gliederungen Talraum, montane Stufe und subalpin-nivale Stufe. Die Gesellschaften werden ihrerseits nochmals unterschieden in fragmentarische Gesellschaften oder Differentialgesellschaften.

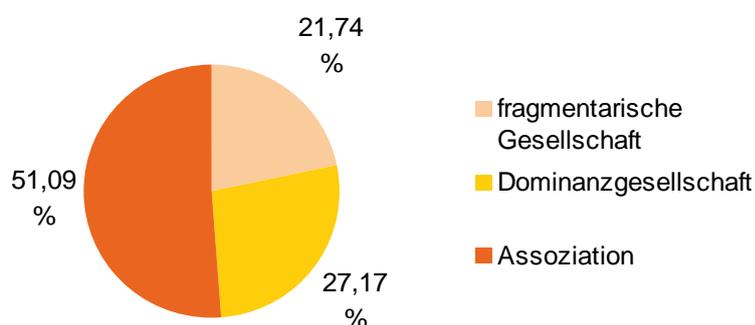


Abb. 31:Prozentualer Anteil an Assoziationen und fragmentarischen Gesellschaften im Talraum.

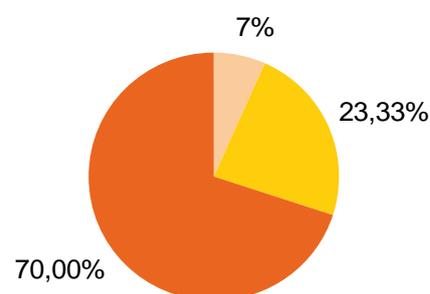


Abb. 32:Prozentualer Anteil an Assoziationen und fragmentarischen Gesellschaften in der montanen Stufe.

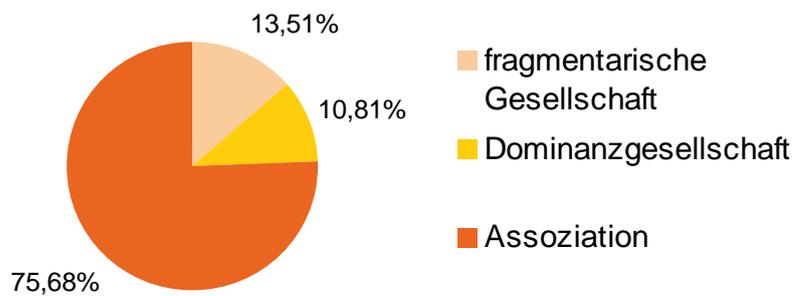


Abb. 33: Prozentualer Anteil an Assoziationen und fragmentarischen Gesellschaften im Gebirge oberhalb von 1600m Seehöhe.

Auch die Anzahl der Fundpunkte von Fragmentgesellschaften nimmt ab, je weiter man nach oben kommt. Im Talraum sind 35% und daher ein Drittel der Fundpunkte fragmentarischen Gesellschaften zuzurechnen. 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.

Ausbildungsgrad der Gesellschaften der Gewässer

Von 27 Syntaxa sind zehn als Gesellschaften und 17 als Assoziationen ausgebildet, das entspricht einem Anteil an 63% von optimalen Pflanzenverbänden (vgl. Abb. 34).

Unter den Syntaxa der größten Klasse *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 2/3 fragmentarisch ausgebildet und die *Montio-Cardaminetea* und die *Thalspietaea rotundifolia* sind jeweils nur durch eine degradierte Syntax vertreten.

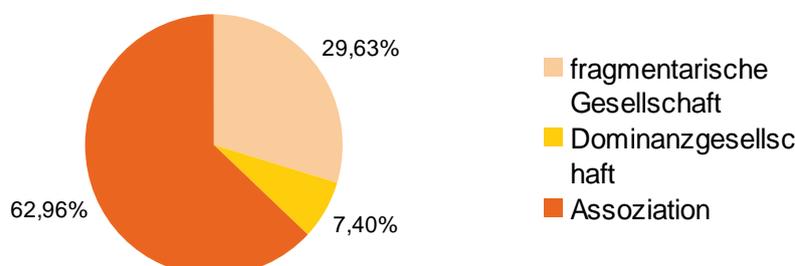


Abb. 34: Prozentualer Anteil an Assoziationen, Fragment- und Dominanzgesellschaften an den Gewässern

4.3.2 Verbreitung in der Landesfläche

Die freie Liechtensteiner Landschaft ist eng mit den Siedlungsräumen verbunden. Vor allem im Talbereich und am Triesenberg ist der Nutzungsdruck durch neue Bebauung und Infrastrukturprojekte, Intensivierung der Landwirtschaft und Entwässerung auf noch unverbrauchte Flächen stark gegenwärtig. Natürliche primäre Pflanzengesellschaften sind daher vor allem im Talraum von Degradation bedroht und gefährdet, durch einwandernde Pflanzen dominiert zu werden.

Um den Lebensraum von botanisch und zoologisch bedeutenden Biotopen und auch einzelne Pflanzen und Tiere zu schützen, sind in Liechtenstein mehrere Instrumente eingerichtet:

Die effizienteste Möglichkeit, um Naturflächen zu sichern, sind Naturschutzgebiete. Sie gehören der höchsten Schutzkategorie an und sollen Lebensgemeinschaften und Lebensräume mit ihren Tier- und Pflanzenarten vor jeglichen Eingriffen fernhalten. In Liechtenstein sind insgesamt neun Naturschutzgebiete ausgewiesen, welche alle im Talbereich liegen. Es handelt sich dabei immer um geschützte Nassstandorte: einen See, das Gampriner Seelein in der Gemeinde Mauren, die Rhein-Auwälder des Schneckenäule in Ruggell und das Äuleheg in Balzers, der Rest sind Flachmoore, die im Norden zwischen Schaan und Feldkrich und südlich von Triesen und Balzers verstreut liegen. Das größte und für seine Niedermoore und nassen Streuwiesen bedeutendste Naturschutzgebiet ist das Ruggeller Riet, das nördlich von Ruggell in der Nähe zur österreichischen Grenze liegt. Von den 45 Syntaxa an Nassstandorten und Gewässern kommen 25 im Ruggeller Riet vor.

Ebenfalls von Bedeutung ist der Schwabrünna Äscher bei Planken mit 12 seltenen Pflanzengesellschaften.

Die weiteren Schutzkategorien sind weniger streng gehandhabt als das Naturschutzgebiet und von Eingriffen nicht ausgeschlossen. Alle Arten des Naturschutzes sind jedoch im GIS-Portal des Fürstentums Liechtenstein öffentlich ersichtlich und im Inventar der Naturvorrangflächen beschrieben. Das Inventar ist behördenanweisend und muss bei der Beurteilung von Eingriffen berücksichtigt werden.

Eine der weiteren Schutzkategorien ist das Pflanzenschutzgebiet. Der gesamte Alpenraum Liechtensteins ist als solches ausgewiesen. Im Pflanzenschutzgebiet ist das Ausreißen, Ausgraben und Pflücken von Pflanzen verboten. Während in Naturschutzgebieten und Waldreservaten ein absolutes Pflückverbot für Pilze herrscht, ist in den Pilzschutzgebieten Menge und Zeitraum der wild zu erntenden Funghi festgelegt. Landschaftsschutzgebiete fokussieren auf den Erhalt des ästhetischen und kulturhistorischen Wertes von Gebieten, und Naturdenkmäler sind kleinflächig ausgewiesene Objekte oder Landschaftsteile, die geschützt werden.

Die Verbreitung der genauen Fundorte ist nur bei Syntaxa der Nassflächen und der Klassen *Asplenietea trichomanis* und *Thlaspietea rotundifolii* dokumentiert. Fundorte beziehen sich auf namentlich festgelegte Stellen in Liechtenstein wie Bezeichnungen für Berge, Orte etc. 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 *Thlaspietea rotundifolii*.

Insgesamt sind Gewässerbiotope vor allem im Talraum nördlich von Schaan und südlich von Triesen entwickelt. In den Verbreitungskarten erkennt man, dass diese Pflanzenverbände meist konzentriert

an einzelnen Stellen vorkommen (vgl. Abb. 36 und 37). Drei wichtige Bereiche, in denen sich eine Vielzahl an Syntaxa der Gewässer halten kann, sind die Naturschutzgebiete Ruggeller Riet und Schwabrünna Äscher sowie die künstlich erschaffene Wasserlandschaft um den St. Kathrinabrünna bei Balzers. Die echten Wasserpflanzengesellschaften der *Potametea* und *Lemnetea* kommen fast ausschließlich in den Kanälen und kleinen Tümpeln im Norden Liechtensteins vor, Niedermoortypen sind in den Naturschutzgebieten des Nordens sowie im Gebirge anzutreffen, wohingegen die Röhrichte und Großseggenrieder über die gesamte Landesflächen verteilt sind (vgl. Abb. 37).

Bei den Nassbiotopen im Gebirge handelt es sich um (Hang)Niedermoore und Großseggenriede auf sumpfigen Stellen. Zwei häufige Syntaxa sind dort die Gesellschaft der Braunen Segge und der Echten Gelbsegge. Geschützte Pflanzenarten wurden hauptsächlich in Syntaxa des Talraumes gefunden. Spitzenreiter ist der Schwabrünna Äscher, dort kommt in jeder Pflanzengesellschaft mindestens eine Rote Liste Art vor. Ebenfalls bedroht sind die Biotope der *Myricaria germanica* Gesellschaft und des *Juncetum alpini* am Alpenrhein (vgl. Abb. 36).

Zwölf von 45 Syntaxa der Nassstandorte sind ausschließlich in Naturschutzgebieten vorhanden, und bis auf eine Ausnahme stets in einem angesiedelt (vgl. Abb. 35 und Tab. 5). Die *Sparganium emersum*-Gesellschaft, das *Scirpetum lacustris*, *Glycerietum plicatae* und *Nastutium officinalis* der Klassen *Phragmitetea australis*, das *Nymphaetum minoris* 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* kommen nur im Ruggeller Riet vor.

Das Steifseggenried *Caricetum elatae* und die Fadenseggengesellschaft *Caricetum lasiocarpae* wachsen nur im Schwabrünna Äscher und das Schneidenried *Cladietum marisci* ist in den beiden größten Naturschutzgebieten verbreitet. Bis auf das *Scirpetum sylvaticae* und *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.

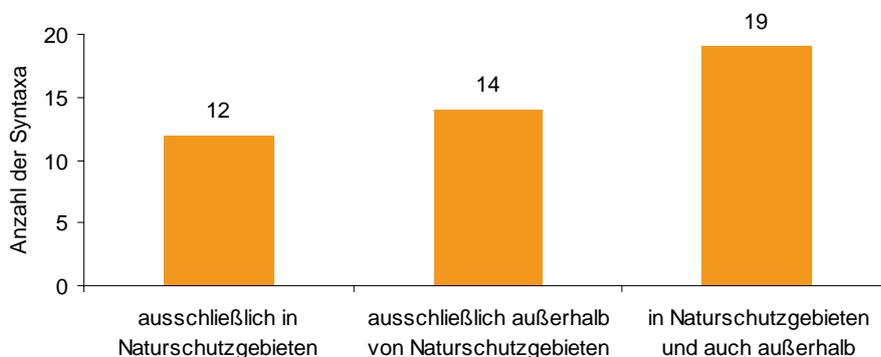


Abb. 35: Verteilung der Syntaxa in und außerhalb von Naturschutzgebieten

Tab.5: Syntaxa in Naturschutzgebieten mit Angaben zur Anzahl der Fundpunkte, der in diesen gefundenen Rote Liste Arten sowie die Artendurchschnittswerte der Syntaxa

Syntaxon	Naturschutzgebiet	Fundpunkte	RL-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 minoris	Ruggeller Riet	1	1	2
Caricetum elatae	Schwabrünna Äscher	2	1	6,5
Caricetum lasiocarpae	Schwabrünna Äscher	2	2	5,5
Cladietum marisci	Rug.Riet u. Sch.Äscher	1	1	5,5

10 Syntaxa der Nassflächen werden in Liechtenstein nur an einem Ort gefunden und dieser liegt außerhalb von Naturschutzgebieten. Diese Fundorte sind bis auf zwei gleiche unterschiedlich und - abgesehen vom südlichsten Punkt der Alp Bargälla sowie Fundpunkten der *Myricaria germanica* Gesellschaft entlang des Alpenrheins - in der nördlichen Landeshälfte verbreitet (vgl. Abb.36 und Tab.6). Es sind folgende Syntaxa: *Typhetum latifoliae*, *Glycerietum aquatica*, *Cardamine amara* Ges., *Eleocharito palustris-Hippuridetum vulgaris*, *Lemno-Spirodeletum polyrrhizae*, *Lemnetum trisulcae*, *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 Arten 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 Arten gefunden.

Ebenfalls im St.Katharinabrünna kommt die Krebscheren-Gesellschaft an einer Stelle vor, alle anderen erwähnten Syntaxa sind bis zu sechs Mal gefunden worden.

Tab.6: Syntaxa, die an einem Ort außerhalb von Naturschutzgebieten wachsen, mit Angaben zur Anzahl der Fundpunkte, der in diesen gefundenen Rote Liste Arten sowie die Artendurchschnittswerte der Syntaxa

Syntaxon	Naturschutzgebiet	Fundpunkte	RL-Arten	Artenzahl gemittelt
<i>Typhetum latifoliae</i>	Äule	3	2	4
<i>Glycerietum aquatica</i>	Eschen	2	2	3
<i>Eleocharito palustris-Hippuridetum vulgaris</i>	St.Kathrinabrünna	2	4	3,5
<i>Caricetum paniculatae</i>	Alp Bargälla	3	0	5
<i>Lemno-Spirodeletum polyrrhizae</i>	Mauren	5	0	1
<i>Lemnetum trisulcae</i>	Sennwald (CH)	2	1	1,5
<i>Stratiotetum aloides</i>	St.Kathrinabrünna	1	0	2
<i>Elodea canadensis</i> Ges.	Schaanwald/Handried	2	0	1

Sieben Syntaxa sind auf zwei verschiedenen Fundorten verbreitet, darunter das *Glycerio-Sparganietum neglecti*, *Glycerietum fluitantis*, *Veronica beccanbunga* Ges., *Lemnetum minoris*, *Utricularie-*

tum neglectae, *Juncetum alpini* und *Caricetum davallianae*.

Die restlichen Assoziationen und Gesellschaften kommen an mindestens drei unterschiedlichen Orten in Liechtenstein vor, von denen die Braunseggengesellschaft *Caricetum nigrae* an sechs und das *Phragmitetum vulgare* an acht Orten wachsen und daher Spitzenreiter sind.

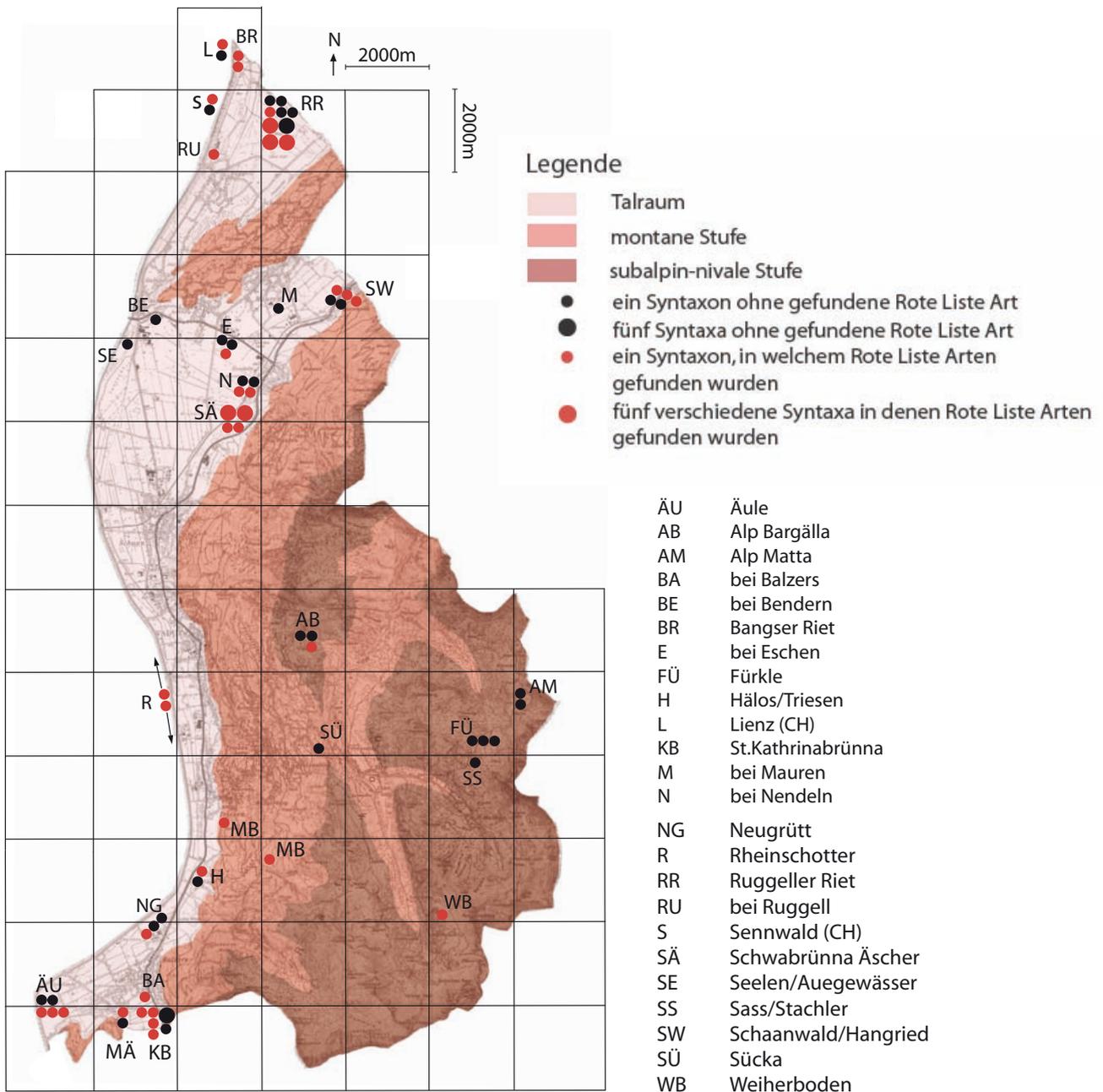


Abb. 36: Verbreitungsorte der Syntaxa der Gewässer und Nassflächen
 Berücksichtigt wurden die Syntaxa der Klassen *Phragmitetea australis*, *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*, *Lemnetea*, *Potametea*, je eine Pflanzengesellschaft der *Montio Cardaminetea* und *Thlaspietea rotundifolii* sowie die Syntaxa der Ordnung *Molinietalia*. Ein Punkt stellt den 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.

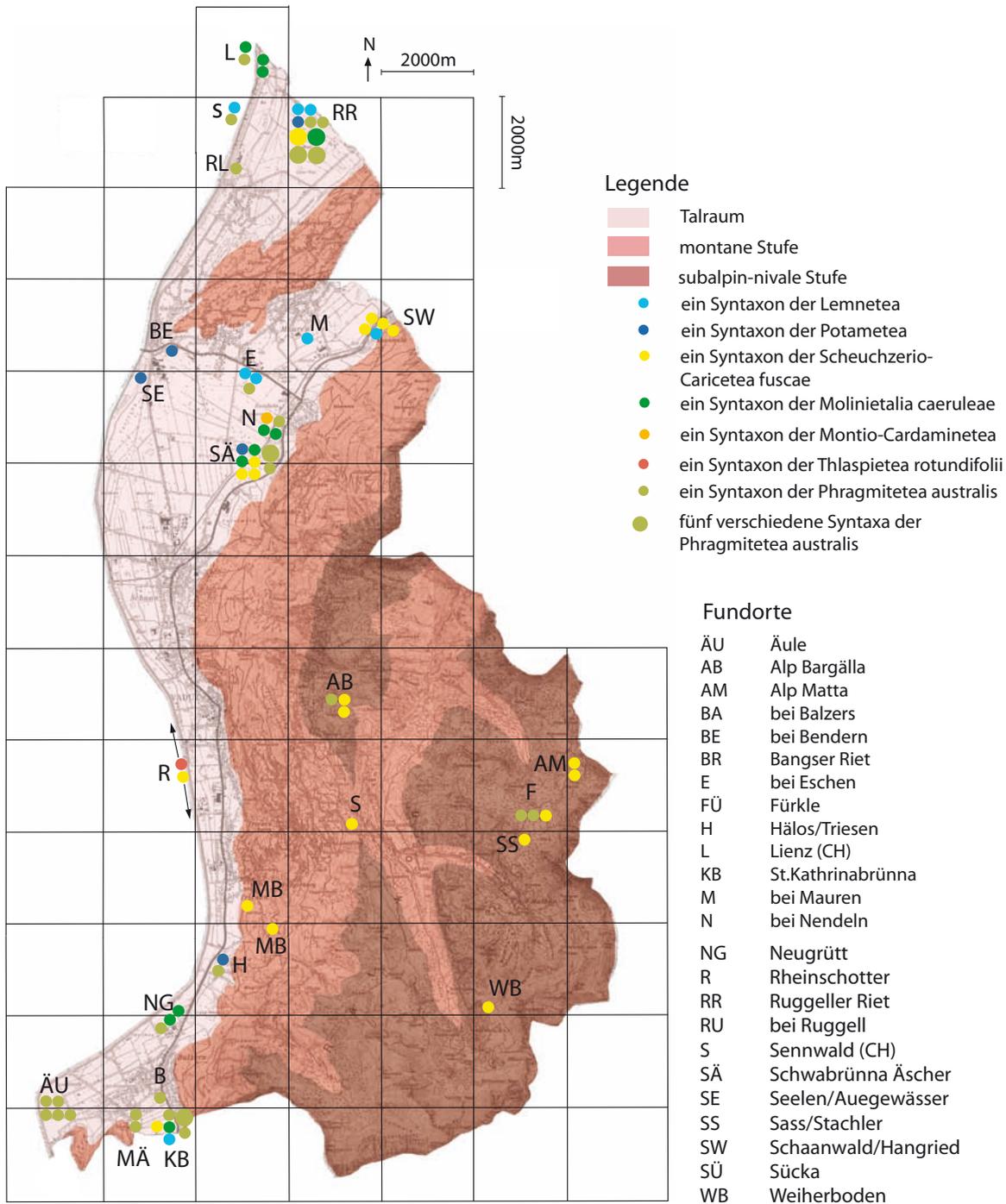


Abb. 37: Verbreitung der Syntaxa der Gewässer und Nassflächen differenziert nach Klassen

Den größten Anteil an Syntaxa haben die Pflanzengesellschaften der Röhrichte. Im Gebirge sind die Niedermoore der *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* dominierend, darunter die Gesellschaft der Schwarzen Segge *Caricetum nigrae*. Die meisten echten Wassergesellschaften (*Lemnetea* und *Potametea*) sind im Norden verbreitet.

Die Verbreitung ist auch bei den *Thlaspietea rotundifolii* und *Asplenieta trichomanis* in der subalpinen-nivalen Stufe erfasst. In der Abbildung 38 erkennt man die Hauptverbreitung entlang der südöstlichen Landesgrenze. Alle Rote Liste Arten dieser Syntaxa gehören der Kategorie „selten“ an.

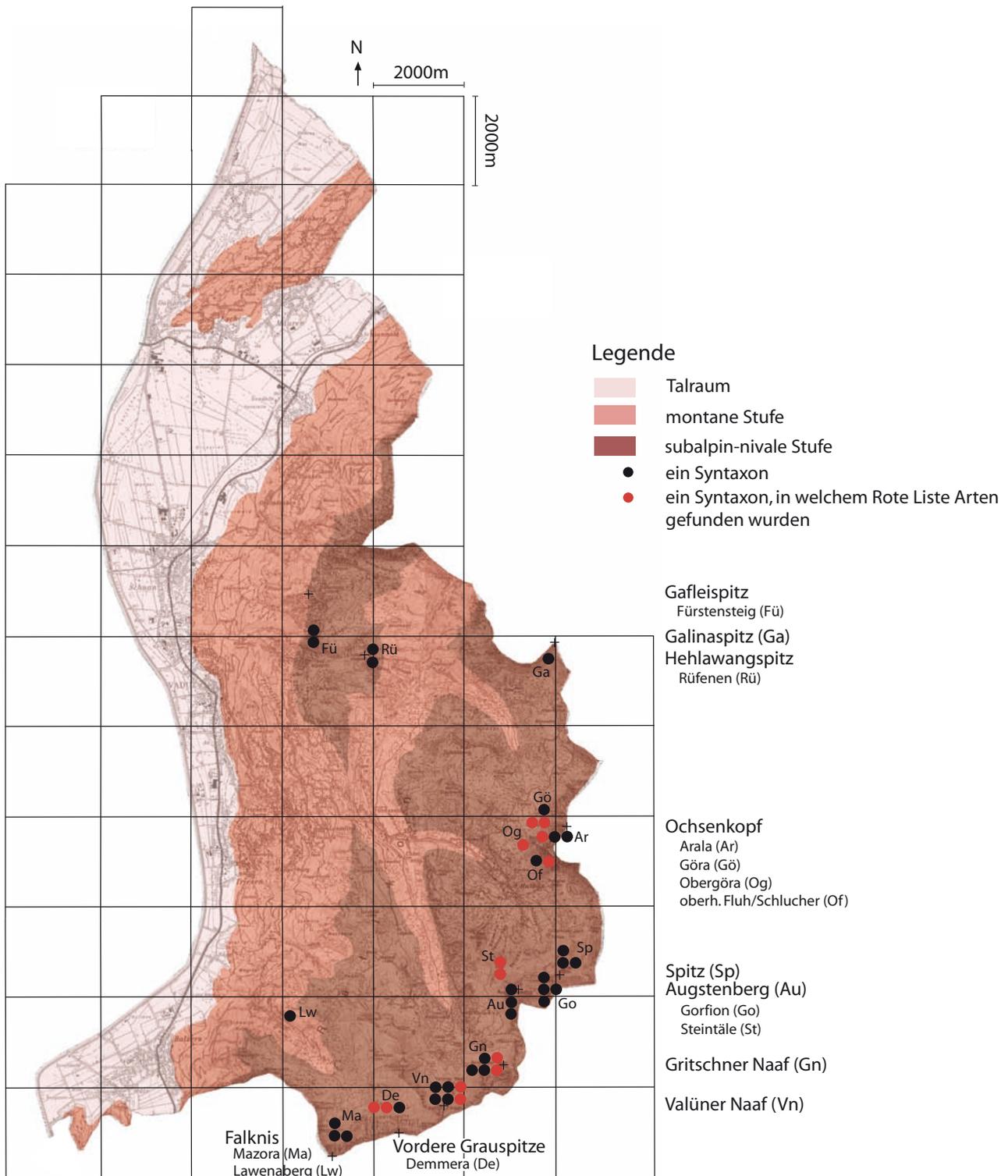


Abb. 38: Verbreitung der Felsspalten-, Steinschutt- und Geröllgesellschaften im Gebirge Liechtensteins

Berücksichtigt wurden alle sechs Syntaxa der *Thlaspietea rotundifolii*, sowie vier Pflanzengesellschaften der *Asplenietea 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 der Kategorie „rare“ angehören.

Eine weitere Verbreitungskarte zeigt die erfaßten Vorkommen von Magerwiesen. Auffallend sind die Konzentration im mittleren bis südlichen Landesteil von Balzers bis Triesenberg sowie Fundorte an der gesamten Länge des Rheindammes (vgl. Abb. 39).

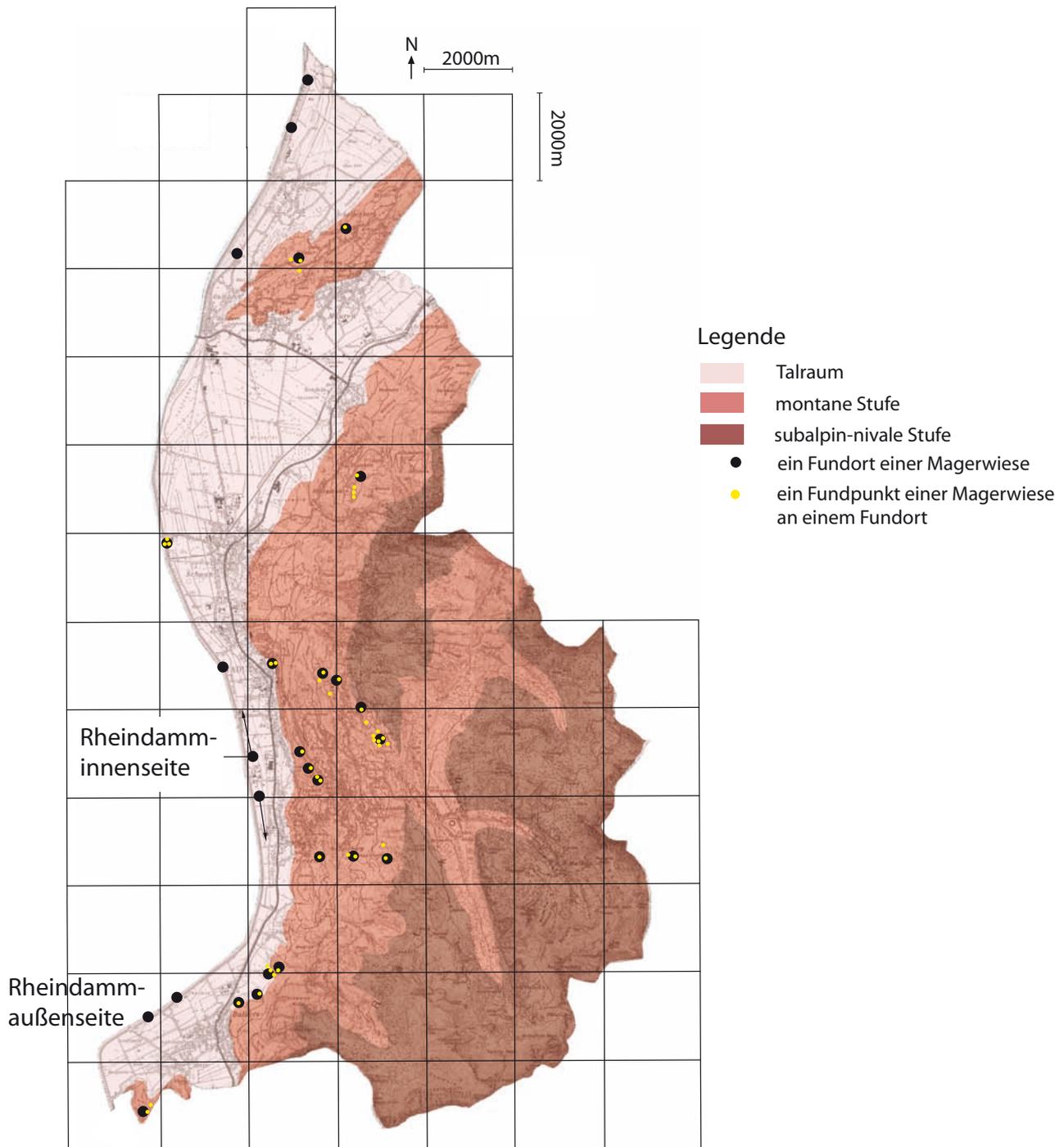


Abb. 39: Verbreitung der erfaßten Magerwiesen in Liechtenstein. Jeder Punkt beschreibt einen Verbreitungsort einer Magerwiese. An jedem Ort können mehrere Flächenstücke für sich vorkommen, die einzelnen Fundpunkte sind gelb gekennzeichnet. Die in Liechtenstein vorkommenden Magerwiesen gehören vegetationsökologisch zum *Dauco-Arrhenatheretum elatioris* und *Onobrychido viciifoliae-Brometum*. Während die Rheinböschung auf ihrer gesamten Länge immer wieder von Halbtrockenrasen und Magerwiesen überzogen ist, liegen die hangseitigen Verbreitungsorte schwerpunktmäßig im mittleren und südlichen Bereich zwischen Balzers und Triesenberg.

4.4 Zusammensetzung der Klassen

4.4.1. Artenzahl

Entscheidend für den Ausbildungsgrad von Syntaxa ist die qualitative sowie auch quantitative Ausstattung mit Pflanzen.

Assoziationen benötigen neben einer bestimmten Artzusammensetzung auch eine gewisse Artzahl, um als in der Literatur beschriebene Pflanzengesellschaft charakterisiert werden zu können. Natürlich sind beide Parameter nicht fix, sondern Schwankungen ausgesetzt, da die Kombination aus den abiotischen Faktoren der Boden-, Wasser-, Licht- und Nährstoffverhältnisse sowie der Umgebung einzigartige Ausgangssituationen darstellen. Qualitative und quantitative Merkmale sind gekoppelt: ist eine Art für eine Syntax vergleichsweise überdominant, so werden andere Arten weniger Entfaltungsraum finden und die Artzahl geht zurück.

Betrachtet man die durchschnittlichen Artenzahlen von Klassen in Naturräumen, so ist dies ein Indikator für Biodiversität. Eine große Artenzahl wird generell als positiv im Sinne vom Erhalt der Biodiversität gesehen.

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

Die Gewässer weisen mit 3 die geringsten Artenzahlen auf. In der Abbildung 40 sind die gemittelten Artenwerte differenziert nach den vier Naturräumen zu sehen.

Die durchschnittliche Artenzahl allein gibt nicht Aufschluss über die Ausbildung oder Schutzwürdigkeit von Gesellschaften, weil die Zusammensetzung und auch Artmächtigkeit von Pflanzengesellschaften naturbedingt variiert. So werden beispielsweise an Gewässern optimal entwickelte Gesellschaften von nur wenigen Arten aufgebaut werden (BROGGI & GRABHERR 1991), während alpine Rasen zu den artenreichsten Syntaxa von Lichtenstein zählen (BORGMANN ET AL 1998, MÖNNINGHOFF ET AL 1998). Die große Artenzahl am Beispiel der alpinen Rasen von 25 bis über 40 Arten bei Nacktried- und Violettswingelrasen ist ein qualitatives Merkmal und als solches für eine optimale Ausbildung dieser Pflanzengesellschaften maßgebend. Im Fall der Gewässer muss hingegen die Art der Pflanze und nicht die Anzahl der Arten als qualitatives Merkmal gezählt werden.

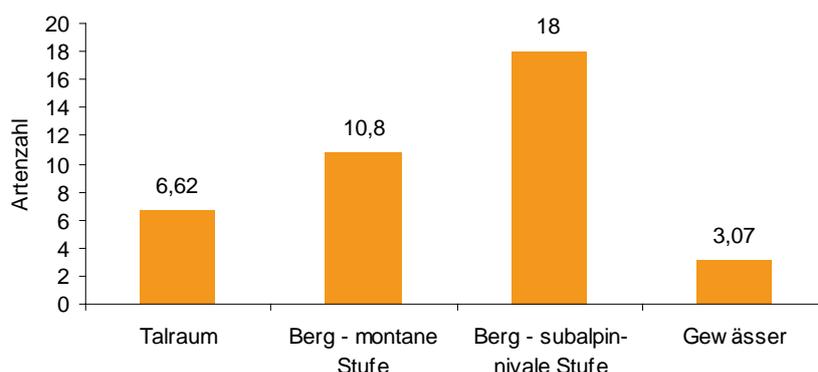


Abb. 40: Artendurchschnittswerte der vier verschiedenen Naturräume

Pauschal kann gesagt werden, dass eine hohe Artenzahl auf trockenen Magerstandorten und eine eher geringe Artenzahl auf mageren Nassstandorten positiv ist. Ein Abnehmen der Artenzahl im ersten Fall und eine Zunahme der Arten beim zweiten Fall deutet jeweils auf eine Eutrophierung der Standorte hin.

Die durchschnittlichen Artenzahlen von Assoziationen sind bekannt und auch auf unterschiedliche Standortqualität hin untersucht. In diesem Kapitel wird die durchschnittliche Artzahl pro Klasse, Syntaxon und Naturraum präsentiert.

4.4.1.1 Artenzahlen im Gebirge

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 1600m Seehöhe.

Es sind insgesamt neun von 35 Pflanzengesellschaften im Gebirge, die durchschnittliche Artenzahlen von 30 und mehr erreichen. Die auf einer Stelle gefundene Übergangsgesellschaft zwischen *Seslerio-Caricetum sempervirens* und *Caricetum firmae* enthält Charakterarten beider Assoziationen und ist mit 49 Pflanzen die artenreichste Pflanzengesellschaft, die in Liechtenstein gefunden wurde. Die häufigsten artenreichsten Syntaxa sind die Nacktriedrasen *Elynetum myosuroides* und Violett-schwingelrasen, 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-Kobresieta bellardii*, deren gemittelte Artenzahlen 30 überschreiten.

Von den Biotopen der alpinen Rasen und Schneebodengesellschaften, die häufig aber kleinräumig ausgebildet sind, haben alle Syntaxa der drei Klassen *Carici rupestris-Kobresieta bellardii*, *Seslerieta 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 durchschnittlich zwischen 10 und 20 Arten, 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 vor allem Syntaxa der *Asplenietea trichomanis* und *Thlaspietea rotundifolii*. Die artenärmsten Syntaxa im Gebirge wachsen an Mauerstandorten. Es sind dies die fragmentarische Ausbildung von *Potentillietum caulescentis* mit im Schnitt zwei und das *Cystopteridetum fragilis* mit 3 Arten.

4.4.1.2 Artenzahlen in der montanen Stufe

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* 20.

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

Die Mehrzahl (20 von 29) der Syntaxa in der montanen Stufe haben im Schnitt weniger als 10 Arten. Die Hochstaudengesellschaften sind im Gebirge mit gemittelten 12 Arten artenreicher als unterhalb der Waldgrenze, wo sie auf durchschnittlich 8 Arten kommen. Die geringsten Artzahlen der montanen Stufen sind bei Gesellschaften auf ruderalen und gestörten Standorten zu beobachten. 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 3,5 Arten.

4.4.1.3 Artenzahlen im Talraum

Der Artendurchschnitt aller Syntaxa beträgt im Tal nur 6,62 und ist damit verhältnismäßig klein. Die artenreichste Klasse im Talraum sind die *Festuco-Brometea*, deren einziges Syntaxon im Schnitt 22 erreicht. Gefolgt werden diese von den *Scheuchzerio caricetea-fuscae* und *Molinio-Arrhenatheretea* mit 11 Arten im Schnitt. Besonders innerhalb der Grünländer fallen eminente Unterschiede zwischen den einzelnen Ordnungen auf: Die Syntaxa der *Plantagini Prunellitalia* 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 des Talraumes sind die *Artemisietea vulgaris*, *Stellarietea mediae*, *Polygono-Poetea annuae*, *Isoeto Nanojuncetea*, *Phragmitetea australis* und *Asplenietea trichomanis* mit im Schnitt weniger als fünf Arten, die *Galio-Urticetea*, *Trifolio-Geranietea* und *Epilobieteae angustifolii* liegen mit 5 bis 7 durchschnittlichen Arten im Mittelfeld.

Die Klasse der *Asplenietea trichomanis*, deren Syntaxa im Talraum an Mauerstandorten wachsen, haben mit 3 die geringsten Artzahlen.

Auf der Ebene der Syntaxa sind die floristisch vielfältigsten das *Onobrychido viciifoliae-Brometum* und das *Junco Molinietum* mit 22 Arten. Zwischen 10 und 20 Arten im Schnitt haben die restlichen Syntaxa der Ordnung *Molinietalia caeruleae*, das *Juncetum subnodulosi* und das *Schoenetum ferruginei* der *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* mit 16 und 14 Arten sowie die zwei ruderalen Pflanzengemeinschaften der *Robinia pseudoacacia* Ges. (*Galio-Urticetea*) und des *Agropyro-Descurainietum sophiae* (*Stellarietea mediae*) mit jeweils 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 jeweils 2 Arten im Schnitt.

4.4.1.4 Artenzahlen der Assoziationen und Gesellschaften

Die fragmentarischen Gesellschaften einer Klasse sind im Vergleich zu den Assoziationen derselben Klasse mehrheitlich artenärmer. Diese Aussage trifft bei 12 der 22 Klassen zu, fünf Klassen charakterisieren sich durch artenreichere degradierte als optimal ausgebildete Gesellschaften, und drei beziehungsweise zwei Klassen setzen sich ausschließlich aus Assoziationen oder fragmentarischen Gesellschaften zusammen (Abb. 41).

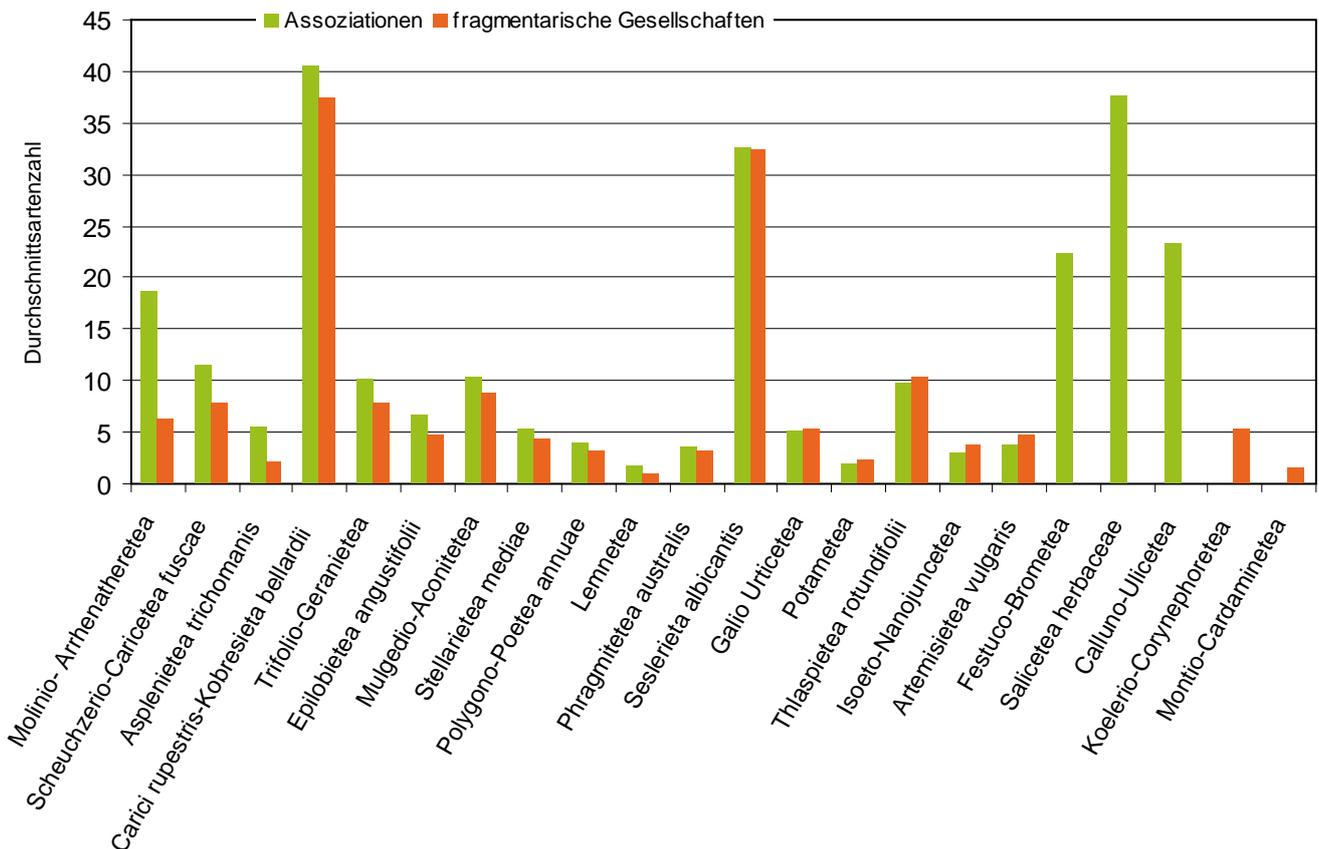


Abb. 41: gemittelte Artenzahlen von optimalen und fragmentarischen Syntaxa differenziert nach Klassen

Bildet man die Differenz zwischen den Artendurchschnittswerten von Assoziationen und Gesellschaften, so kann man die Unterschiede der floristischen Vielfalt gemittelt pro Klasse leicht erkennen (Abb. 42).

Den signifikantesten Unterschied findet man bei den *Molinio-Arrhenatheretea*, deren Assoziationen im Schnitt um 12,5 Arten mehr aufweisen als deren Gesellschaften. Wirft man einen Blick in die Klasse, so werden bei Betrachtung der unterschiedlichen Ordnungen diese Varianzen noch größer: Die Assoziationen der Wirtschaftsgrünländer (Ordnung *Arrhenatheretalia* und *Poo alpinae-Tristalia*) besitzen naturbedingt eine hohe floristische Diversität. Im Liechtensteiner Schnitt zählen sie 21,97 Pflanzen und sind folglich um den gemittelten Wert 15,97 artenreicher, als die einzige fragmentarische Gesellschaft, die Fuchsschwanzwiese, die mit gemittelten 6 Pflanzen pro Aufnahme auf Grund der stark intensiven landwirtschaftlichen Nutzung einer eingesäten Fettwiese als artenarme Dominanzgesellschaft auftritt. Beobachtet werden kann eine Korrelation zwischen Nährstoffgehalt und Biodiversität: Je magerer der Boden ist, desto artenreicher sind die Wiesenbiotope. Dies wird an den auf skelettreichem, wenig humosen Untergrund entwickelten, sehr artenreichen alpinen Rasen im Vergleich zu tiefer liegenden Wiesentypen auf nährstoffreichem Substrat bis hin zu Beständen auf fetten Böden am Beispiel der Fuchsschwanzwiesen an Hand der durchschnittlichen Artenzahlen erkennbar. Die Tabelle 7 zeigt Syntaxa der Wiesen mit ihren gemittelten Artenzahlen. An Hand des *Dauco Arrhenatheretum elatioris*, die auf unterschiedlichen Bodenverhältnissen gefunden wurde, sind die Differenzen der Durchschnittsartwerte auf magerem und nährstoffreicherem Untergrund innerhalb einer Assoziation zu erkennen.

Tab.7: Artendurchschnittswerte von verschiedenen Wiesentypen

Syntaxa der Arrhenatheretalia und Poo alpinae-Trisetalia	gemittelte Artenzahlen
Trifolio thalli-Festucetum violaceae	40,5
Crepido-Festucetum commutatae	33,05
Crepido-Cynosuretum	28,77
Dauco Arrhenatheretum elatioris - artenreiche, trockene Ausbildung, Talraum	25,3
Dauco Arrhenatheretum elatioris - warme Standorte in montaner Stufe	22,5
Trisetetum flavescens	23,19
Dauco Arrhenatheretum elatioris - verarmte Ausbildung, Talraum	11,4
Lolio perennis-Cynosuretum	8,3
<u>Alopecurus Dominanzgesellschaft</u>	<u>6</u>

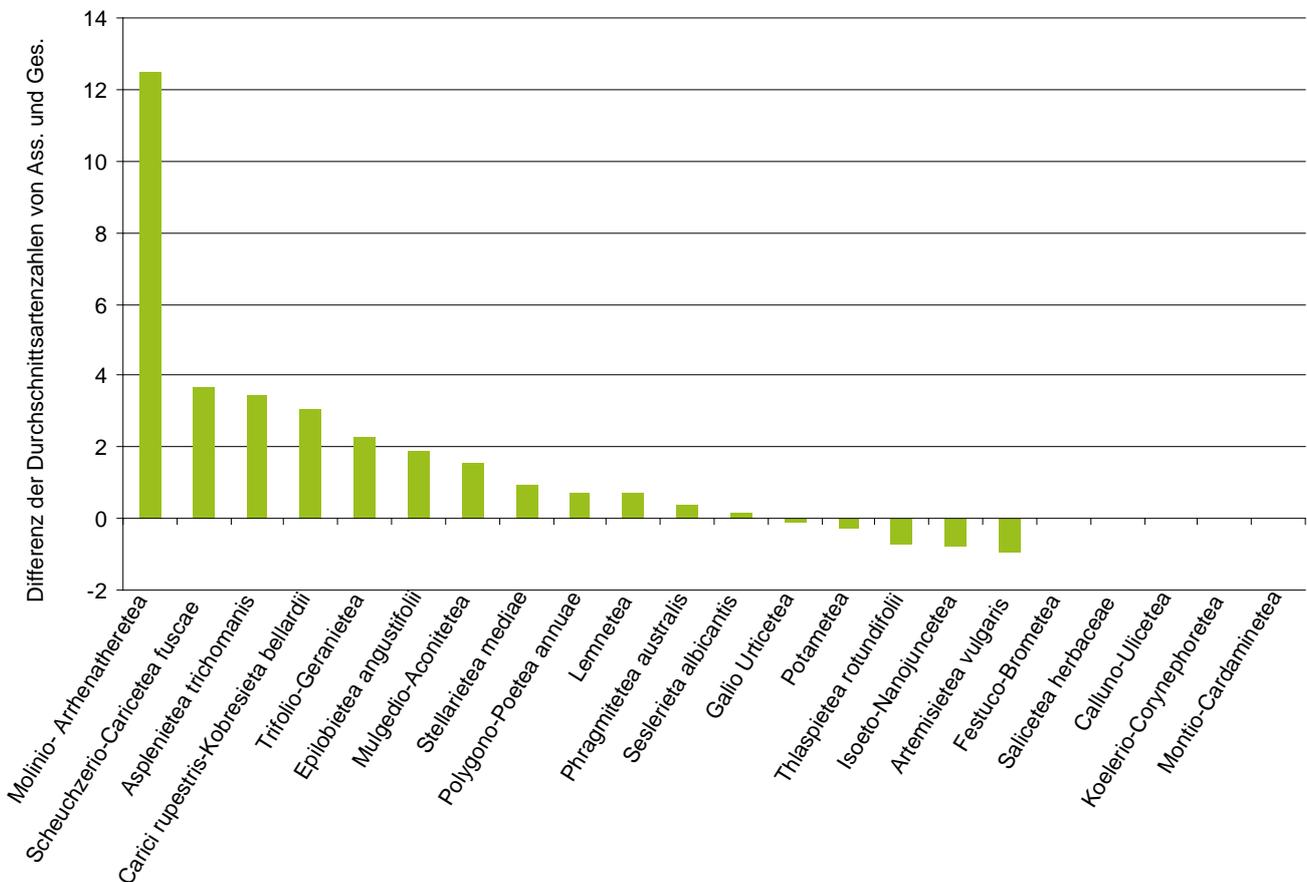


Abb. 42: Differenz zwischen den Artendurchschnittswerten von Assoziationen und fragmentarischen Gesellschaften innerhalb einer Klasse

In der Ordnung der Molinietales sind keine markanten Unterschiede zwischen den durchschnittlichen Artenzahlen von Assoziationen und Gesellschaften festzustellen. Das einzige fragmentarische Syntaxon der *Holcus lanatus* Gesellschaft hat 14,91 Arten im Schnitt und damit nur 0,13 Arten weniger als die gefundenen Assoziationen dieser Ordnung.

Alle fünf Syntaxa der Ordnung *Plantagini Prunellalia* und *Potentillo Polygonetalia* wachsen auf gestörten Standorten und sind die artenärmsten Pflanzengesellschaften der Molinio-Arrhenatheretea. Die vier Gesellschaften haben mit durchschnittlich 4,21 Arten gegenüber der einzigen Assoziation mit nur 2 gemittelten Arten, die höheren Durchschnittswerte.

Die Artendurchschnittswerte zwischen Assoziationen und Gesellschaften werden bei den *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*, *Asplenietea trichomanis*, *Trifolio-Geranieta* und *Carici rupestris-Kobresieta bellardii* wesentlich geringer, sind aber immer noch größer als 3 und liegen damit im oberen Mittelbereich. Unter den erwähnten Klassen fällt jene der Säume auf, die sich zu zwei Drittel aus fragmentarischen Gesellschaften zusammensetzt. Die Assoziationen dieser Klasse bergen im Schnitt um 3,58 Arten mehr als jene der fragmentarischen Gesellschaften.

Einen Unterschied von 1,5 bis 2 Arten gibt es bei den *Epilobietea angustifolii* und *Mulgedio-Aconitetea*. Im Ruderalbereich ist die durchschnittliche Artenzahl der Assoziationen und Gesellschaften ähnlich hoch. Die Differenz liegt bei den *Stellarietea mediae* bei 0,97 Arten zu Gunsten der Assoziationen und bei den *Galio-Urticetea* und *Artemisietea vulgaris* bei 0,13 und 0,95 zu Gunsten der fragmentarischen Gesellschaften.

Die degradierten Gesellschaften der *Isoeto-Nanojuncetea* und *Thlaspietea rotundifolii* sind im Schnitt um bis zu einem Wert von 0,8 artenreicher als deren Assoziationen.

Die Klassen der Wasserpflanzen sind ähnlich wie die Gesellschaften der ruderalen und segetalen Standorte durch geringen Unterschied der Durchschnittsartenzahlen zwischen den fragmentarisch und optimal ausgebildeten Gesellschaften charakterisiert. Dieser liegt bei den *Phragmitetea australis* und *Lemnetea* bei 0,38 und 0,73 zu Gunsten der Assoziationen und bei den *Potametea* 0,25 zu Gunsten der Gesellschaften.

Auffallend ist, dass die Klassen mit geringen Unterschieden in der Artzahl zwischen Assoziationen und Gesellschaften vor allem Pflanzenverbände auf anthropogen beeinflussten, gestörten Standorten - Ruderal- und Segetalgesellschaften, Trittrasen und Quellfluren - oder an Gewässern betrifft; dies sind Syntaxa, die von Natur aus artenarm sind oder durch ihren gestörten Wuchsort keine große Pflanzenvielfalt aufweisen und daher eine große Differenz nicht zu erwarten ist.

Bei Primärgesellschaften oder Pflanzenverbänden auf mageren Standorten wie den *Molinio-Arrhenatheretea* oder *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* sind innerhalb einer Klasse die Unterschiede zwischen Assoziationen und Gesellschaften deutlich zu sehen. Speziell bei den Grünländern kann man die Varianz der Artendurchschnitte innerhalb der Klasse zwischen Syntaxa auf gestörten und natürlichem Standort gut sehen.

Die artenreichsten Fragmentgesellschaften sind jene der Klasse *Carici rupestris-Kobresieta bellardii*, die durch eine Gesellschaft vertreten ist, welche auf zwei Fundpunkten durchschnittlich 37,5 Arten aufweist und zu den Nacktriedrasen gezählt wird. Sie gilt trotz der hohen Artzahl als Fragmentgesellschaft, da sie keine Assoziationskennarten, sondern nur Charakterarten der Ordnung und des Verbandes birgt. Die Fragmentgesellschaften der *Seslerieta albicantis*, die im Schnitt 32,5 Arten bergen, sind wegen der geringen Deckung von *Carex firma* keine Assoziation, aber dennoch sehr artenreich (BERNHARDT, 1998).

Alle weiteren Fragmentgesellschaften haben weniger als 15 Arten, davon 5 zwischen 10 und 15, 23 zwischen 6 und 9,5 und 36 weniger als 6.

4.5 Pflanzenarten der Rote Listen

4.5.1 Verbreitung der Rote Liste Arten in den Klassen

Die erstmalige Formulierung von gefährdeten Arten in Liechtenstein geht auf das Jahr 1984 zurück. In diesem Jahr wurde die Rote Liste gefährdeter Gefäßpflanzen Liechtensteins von Broggi und Waldburger publiziert. Über zwanzig Jahre später erscheint eine überarbeitete Version der Roten Listen, die sich auf den neuen Kriterienkatalog der IUCN von 2001 stützt sowie einen bestandsorientierten Ansatz, der die Bestandsgrößen und Bestandsentwicklung berücksichtigt, verfolgt und auch den Lebensraum in die Beurteilung miteinbezieht.

Von den insgesamt 1531 untersuchten Arten wurden 2007 24,8% als gefährdet eingestuft, was einer Zahl von 379 Arten entspricht.

Tab.8: Gefährdungsstufen und Anzahl der dazugehörenden Pflanzen in Liechtenstein

Gefährdungsgrad	Kürzel	Anzahl der Pflanzen
ausgestorben oder verschollen	RE (regionally extinct)	56
vom Aussterben bedroht	CR (critically endangered)	68
stark gefährdet	EN (endangered)	61
gefährdet	VU (vulnerable)	110
nicht gefährdet, aber von Natur aus selten	R (rare)	84

Die folgenden Ausführungen über die Roten Listen sind gestützt auf die Aufnahmen von BERNHARDT in den Jahren 1992 bis 2006. Dabei sind die in der homogenen Fläche der Vegetationsaufnahmen gefundenen Roten Listen berücksichtigt und später diskutiert. Folglich ist nur eine Auswahl der 379 gefährdeten Arten Liechtensteins in der angeführten Tabelle zu sehen, zumal auch die Waldstandorte außer Betracht gelassen wurden. Wenn man von der konsequenten Homogenität der Aufnahme fläche 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 77 verschiedene Rote Liste Arten gefunden, die in 81 verschiedenen Syntaxa vorkommen. 42 Syntaxa beherbergen eine Rote Liste Art, 20 zwei, 9 Syntaxa drei, 5 Syntaxa vier und drei Syntaxa fünf Rote Liste Arten - es gibt also weniger Pflanzengesellschaften mit vielen Rote Liste Arten als viele mit nur wenigen. Zwei Assoziationen stechen mit 12 und 13 Rote Liste Arten hervor. Es sind die Gesellschaft der Rostroten Kopfbirse *Schoenetum ferruginei* und der Stumpfbütigen Binse *Juncetum subnodulosi*. In den 17 Aufnahmen des *Juncetum subnodulosi* wurden 13 geschützte Arten gefunden, von welchen drei vom Aussterben bedroht sind: *Liparis loeselii*, *Viola palustris* und *Dactylorhiza ochroleuca*. Bei den 14 Aufnahmen des *Schoenetum ferruginei* sind es 12 Arten, von denen zwei der Kategorie CR (critically endangered) angehören: *Liparis loeselii* und *Drosera rotundifolia*.

Beide Assoziationen gehören der Klasse mit der höchsten Anzahl an gefundenen Rote Liste Arten an, den *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*. Die Niedermoore zählen 23 gefährdete Pflanzen und sind vorwiegend im Talraum verbreitet, wo durch Einfluß des Menschen die bedrohtesten Primärstand-

orte Liechtensteins liegen (vgl. MEISEL 1977, MOHR 1989, BÖTTCHER & SCHLÜTER 1989).

Die Klasse mit 18 und folglich der zweithöchsten Zahl an Rote Liste Arten sind die Röhrichtgesellschaften *Phragmitetea australis*. In 19 der 23 Syntaxa kommen gefährdete Arten vor. Spitzenreiter sind das *Leersietum oryzoides* und das *Eleocharito palustri-Hippuridetum vulgaris*. Die meisten Syntaxa dieser Klasse sind wie jene der Niedermoore vorwiegend im Talraum verteilt und leiden unter den wasserbaulichen Maßnahmen an Bächen und dem Alpenrhein. Somit wurden in zwei Klassen von Nassflächen die meisten bedrohten Arten aufgenommen.

Es folgt die Klasse der *Molinio-Arrhenatheretea* mit 16 Rote Liste Arten. 6 der 16 geschützten Pflanzen dieser Klasse kommen in Nasswiesen (*Molinietalia*) vor. Durch die alpinen Rasenbiotope ist die Präsenz von „seltene“ Arten relativ hoch (vgl. Abb.43, Tab. III).

Der Abundanz an Rote Liste Arten in den weiteren Klassen folgen die *Calluno-Ulicetea* mit acht geschützten 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 Ackerwildkrautgesellschaften gefundenen Rote Liste Arten sind vom Aussterben bedroht. Es folgen die Ordnung *Molinietalia caeruleae* mit 6 und die Klasse *Festuco-Brometea* mit 5, die in der einzig vertretenen Assoziation der Halbtrockenrasen gefunden wurden (vgl. Abb.43).

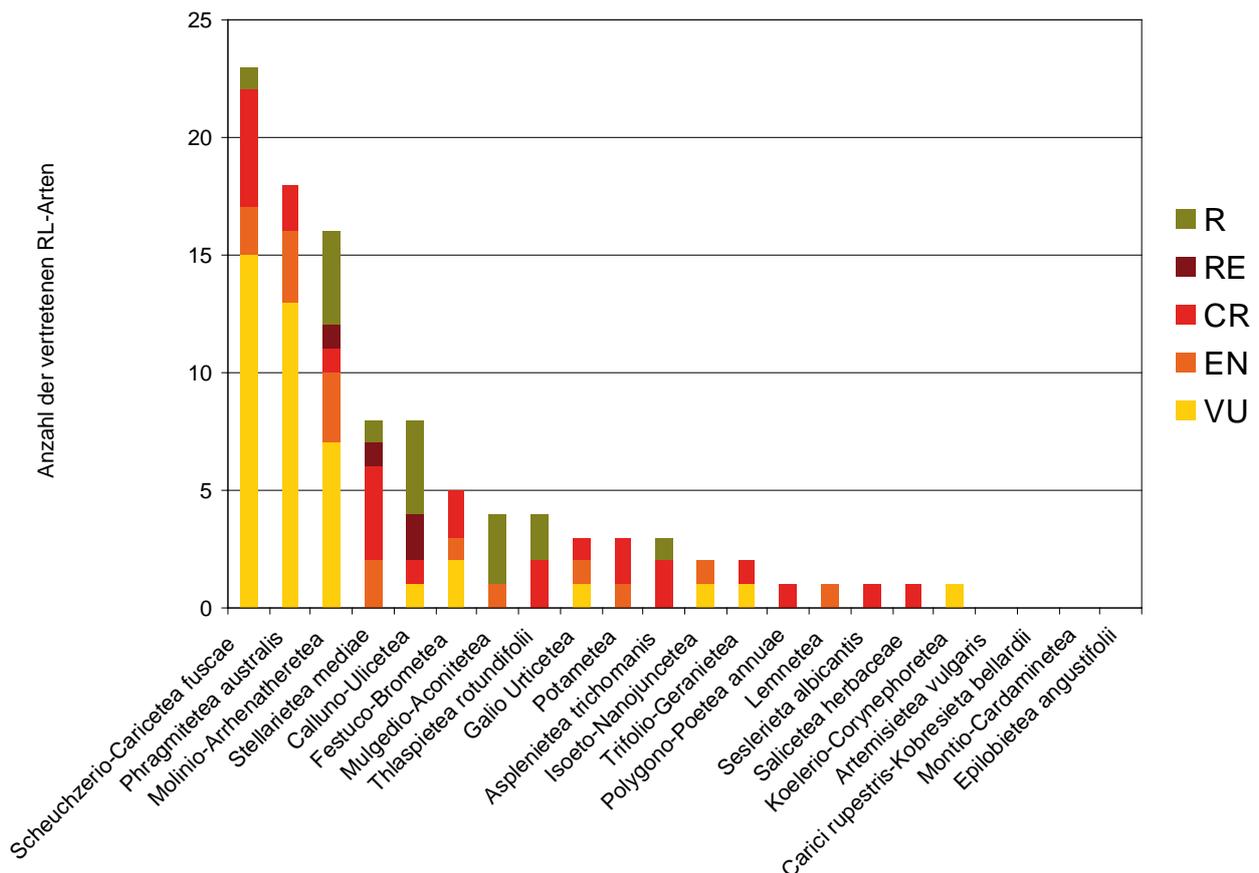


Abb. 43: Anzahl der geschützten Pflanzen und deren Gefährdungsgrad differenziert nach Klassen

Ein Vergleich soll die unterschiedliche Dichte an gefundenen Rote Liste Arten veranschaulichen: Bei den Niedermooren kommt durchschnittlich auf jede vierte ungeschützte Pflanze eine Rote Liste Art, bei den *Potametea* auf jede zweite, bei den *Stellarietea mediae* auf jede zwölfte, bei den *Festuco-Brometea* auf jede fünfte, den *Phragmitetea australis* auf jede sechste, den *Calluno-Ulicetea* auf



Abb. 44: In den Halbtrockenrasen *Onobrychido viciifoliae-Brometum* wurden fünf verschiedene Rote Liste Arten gefunden, (Juni 1993, Schlossberg Gutenberg) . Foto v. K.-G.BERNHARDT



Abb. 45 und 46: Unter den Ufer- und Pionierpflanzen stehender Gewässer findet man einige gefährdete Arten. Im oberen Bild zu sehen ist *Cyperus flavescens* in einem episodischen Gewässer im Schwabrünna Äscher (15.07.1999), gefährdet, im Bild oben rechts *Schoenoplectus mucronatus* im Ruggeller Riet (Juli 2001), eine in Liechtenstein vom Aussterben bedrohte Pflanze. Foto v. K.-G.BERNHARDT



Abb. 47: Auch auf Ruderalstandorten finden sich einige stark gefährdete Arten, wie beispielsweise in den in Liechtenstein fragmentarisch vorliegenden Beständen des Klatschmohns (Juni 1989). Foto v. K.-G.BERNHARDT

jede fünfzehnte und den *Galio-Urticetea* auf jede einunddreißigste.

Mit fünf Arten ist die Klasse der *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* jene mit der größten Anzahl an „critically endangered“ Pflanzen. Die Gesellschaften der *Stellarietea mediae*, Vertreter der ruderalen und segetalen Standorte, sind nach den Nassflächen jene Vegetationseinheiten mit den meisten Pflanzen der zweithöchsten Gefährdungsstufe: Vier von insgesamt acht und damit die Hälfte der geschützten Arten sind vom Aussterben bedroht. Drei von Natur aus artenarme Syn-

taxa dieser Klasse beherbergen mehr Rote Liste Arten als die Hälfte des Durchschnittsartenwertes. Gemeint ist das *Chenopodio-Oxalidetum fontanae* mit 3 Rote-Liste Arten von durchschnittlich 5 Arten, *Mercurialeum annuae* mit 3 gefährdeten Arten von durchschnittlich 5 und Mohn-Fragmentgesellschaften *Papaver rhoeas* Ges. mit 3 gefährdeten und durchschnittlich 4 Arten. In diesen drei Assoziationen sind entweder zwei Arten vom Aussterben bedroht oder eine „critically endangered“ und eine verschollen.

Durch den Verlust an natürlichem Lebensraum im Tal gehören die Gesellschaften der Ruderalstandorte zusammen mit den Gesellschaften der Nassflächen zu den gefähr-

detsten Vegetationsformen in Liechtenstein, was sich auch in der Anzahl der gefundenen Rote Liste Arten in den Aufnahmen widerspiegelt.

Keine Rote Liste Arten wurden in den vier Klassen der *Carici rupestris-Kobresieta bellardii*, *Epilobietea angustifolii*, *Artemisietea vulgaris* und *Montio-Cardaminetea* gefunden.

4.5.2 Verbreitung der Rote Liste Arten im Lebensraum

In allen Aufnahmen wurden 77 verschiedene Rote Liste Arten gefunden, von welchen 19 critically endangered, 13 endangered, 31 vulnerable, 3 regionally extinct (vgl. Kapitel 5) und 11 rare sind.

Die horizontale Verbreitung der Rote Liste Arten ist mit 48 verschiedenen Pflanzen im Talraum ge-

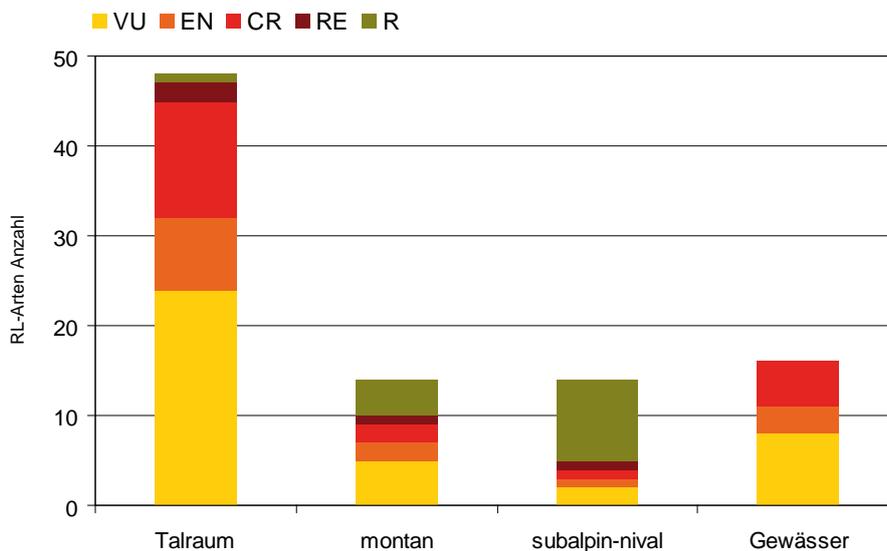


Abb. 48: Anzahl der gefundenen Rote Liste Arten und deren Gefährdungsgrad differenziert nach Naturraum

genüber dem Berggebiet markant hoch, wo in der montanen und subalpin-nivalen Stufe jeweils nur 14 Arten zu verzeichnen sind. An den Gewässern sind 18 verschiedene Rote Liste Arten erfaßt, jedoch ist hier durch die geringere Anzahl an Syntaxa wie auch Artendurchschnittszahlen die Konzentration an gefährdeten Pflanzen gegenüber dem Gebirge vergleichsweise hoch. In 18 der 27 Syntaxa an Ge-

wässern sind Rote Liste Arten verzeichnet. In den sieben Aufnahmen des *Leersietum oryzoides* sind es 5 von durchschnittlich 4 Arten. Das *Eleocharito palustri-Hippuridetum vulgaris* wächst auf zwei Fundorten außerhalb von Schutzgebieten. In der ersten Aufnahme sind 4 von 5 Pflanzen Rote Liste Arten in der zweiten Aufnahme sind beide Arten als gefährdet eingestuft. Diese zwei Beispiele sind keine Extremfälle und illustrieren die hohe Dichte an Rote Liste Arten an den Gewässern. Daraus ergibt sich eine hohe Gefährdung von Pflanzengesellschaften an den Gewässern. Im Talraum ist die Dichte an Pflanzen der Kategorie „critically endangered“ und „endangered“ mit 13 und 8 Arten hoch, wobei nur eine einzige Art 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 (vgl. Abb. 48).

4.6 Neophytenvorkommen

Die Aufnahmen der pflanzensoziologischen Erfassung sind auch auf das Vorkommen von Neophyten, Pflanzen die nach der Entdeckung Amerikas durch Kolumbus im Jahr 1492 nach Europa gelangten, ausgewertet.

Die meisten Neophyten können sich in ihrer neuen Umgebung nicht durchsetzen. Manche Arten sind jedoch im Stande sich leicht zu verwildern, sich effizient auszubreiten und in den Bereichen Biodiversität, Gesundheit und/oder Ökonomie Schäden zu verursachen beziehungsweise ebendieses Potenzial zu besitzen (GIGON & WEBER 2005, WALDBURGER & STAUB 2006). Es handelt sich um sogenannte invasive Neophyten. 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 21 in den Aufnahmen gefunden wurden. Es ist durch die homogene und repräsentative Wahl der Aufnahmefläche davon auszugehen, dass diese 21 gefundenen Arten konstant in den jeweiligen Syntaxa auftreten.

Insgesamt wurden in 8 von 22 Klassen Neophyten gefunden, die auf 43 Syntaxa von 185 verteilt sind. Die Verbreitung der Neophyten beschränkt sich bis auf drei Ausnahmen nur auf den Talraum. Etabliert sind die Pflanzen der Neuzeit bis dato vor allem in Syntaxa auf ruderalen und segetalen Standorten, wichtige zu nennende Klassen 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 letzten bei der Hälfte der 18 Pflanzengesellschaften. In sieben Syntaxa der *Galio-Urticetea* bilden die Neophyten selbst Dominanzbestände aus. 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 *Stallarietea 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 kann. Ein Beispiel hierfür ist die Rheindammaussenseite bei Balzers (WALDBURGER & STAUB 2006).

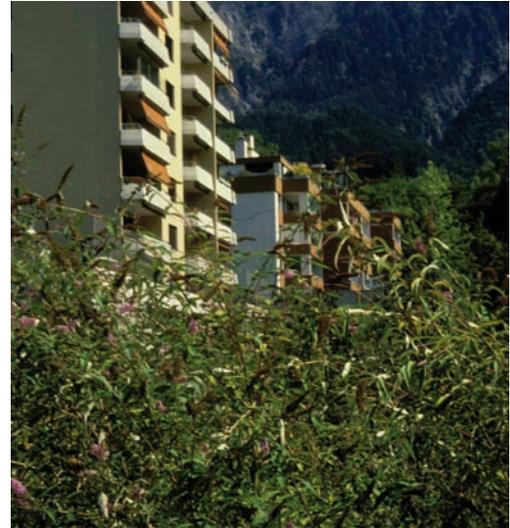


Abb. 49: Neophyten in der Ruderal- und Segetalflora: *Buddleja davidii* bei Vaduz (Juni 1992). Foto v. K.-G.BERNHARDT

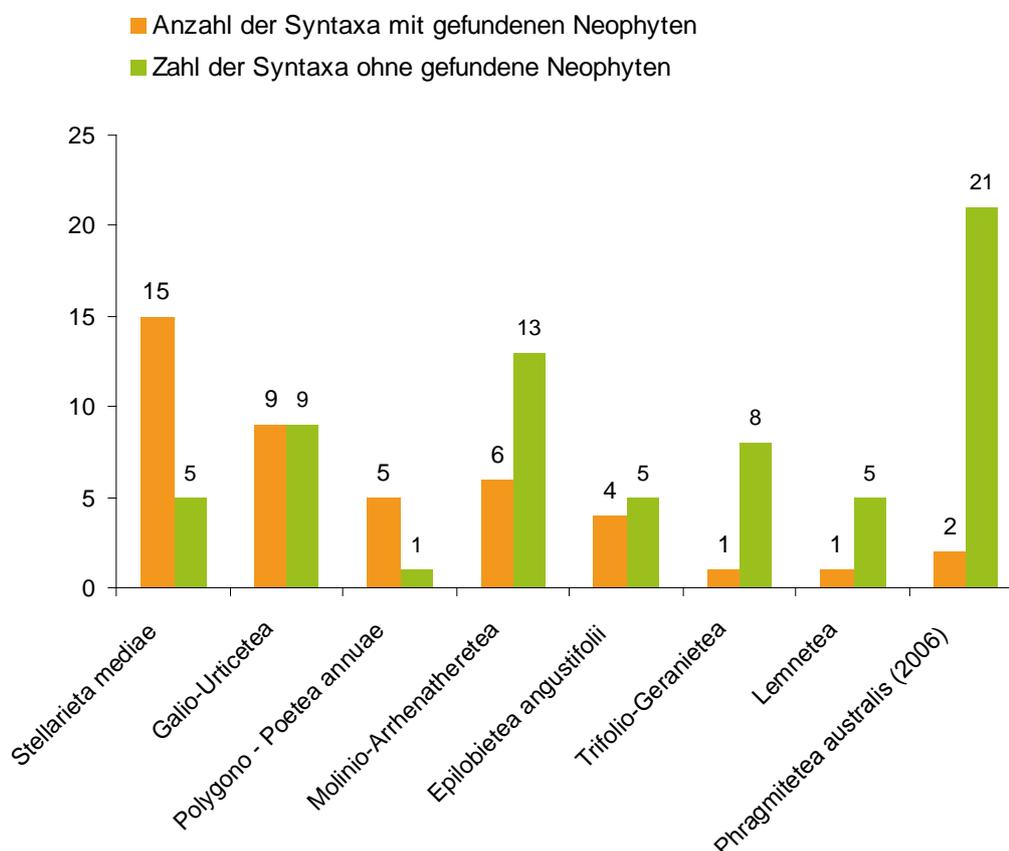


Abb. 50: Anzahl der Syntaxa mit und ohne gefundenen Neophyten differenziert nach Klassen

Weitere häufige Neophyten sind die Art *Galinsoga ciliata*, welche in sieben Syntaxa vorkommt und das kanadische Berufkraut *Conyza canadensis*, das in sechs Syntaxa der *Stellarietea mediae* vertreten ist. Auf der Ebene der Klasse folgen die *Polygono-Poetea annuae*, *Molinio-Arrhenatheretea* und *Epilobieteae angustifolii* den Ruderalstandorten. *Matricaria discoidea* und *Galinsoga ciliata* sind in fünf unterschiedlichen Pflanzengesellschaften der Trittfluren (*Polygono-Poetea annuae*) verbreitet. Drei verschiedene Neophyten wurden in den Tritt- und Kriechrasen (*Plantagini-Prunellitalia*, *Potentillo-Polygonetalia*) der *Molinio-Arrhenatheretea* gefunden, ein Neophyt ist in einer Aufnahme einer großflächigen Wiese derselben Klasse, einer Glatthaferwiese, verzeichnet, ein weiterer wurde bei Nachkartierungen 2006 im *Scirpetum sylvaticae* gefunden. 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 sind die einzigen Verbreitungsfunde von Neophyten im Berggebiet. Je ein Neophyt wurde in je einer Syntax der Klassen *Trifolio-Geranietea* und *Lemnetea* nachgewiesen. In allen weiteren Klassen und daher auch in allen Syntaxa der subalpin-nivalen Stufe wurden keine Neophyten gefunden. In der Abbildung 50 ist das Vorkommen von Neophyten in den Syntaxa differenziert nach Klassen zu sehen.

Bei Nachkartierungen 2006 sind im Vergleich zum Jahr 1997 vier Neophyten in bekannte Röhrichtbestände *Phragmitetum australis* mit zum Teil hohen Deckungsraten eingewandert (*Solidago gigantea*). In fünf der sieben neu hinzugekommenen Pflanzengesellschaften vom Jahr 2006 sind Neophyten verbreitet (BERNHARDT 2006a).

Die invasivsten in den Aufnahmen gefundenen Arten sind *Ailanthus altissima*, *Buddleja davidii*, *Elo-dea canadensis*, *Erigeron annuus* agg., *Heracleum mantegazzianum*, *Impatiens glandulifera*, *Impatiens parviflora*, *Reynoutria japonica* und *Robinia pseudoacacia*.

Tab. 9: Syntaxa mit den meisten gefundenen Neophyten (vgl. Tab.IV)

Klasse	Syntaxon	gefundene Neophyten	Durchschnittsartenzahl
Galio Urticetea	Buddleja davidii Ges.	4	8,3
Stellarietea mediae	Amaranthus hybridus Ges.	3	5
.	Erigeron annuus Ges.	3	7,33
.	Diplotaxis muralis Ges.	3	4,33
.	Setario-Galinsogetum parviflorae	2	4,67
.	Panicum dichotomiflorum Ges.	2	4
.	Conyzo-Lactucetum serriolae	2	5
.	Agropyro-Descurainietum sophiae	2	10
.	Senecio inaequidens Ges.	2	3,25
Polygono - Poetea annuae	Polygono arenastri-Matricarietum discoideae	2	5
...	Polygonum calcatum Ges.	2	3
Galio-Urticetea	Robinia pseudoacacia-Ges.	2	10,3
Phragmitetea australis	Phragmitetum australis	4	3,36
.	Eleocharis austriaca Ges.	1	3,8
Molinio-Arrhenatheretea	Juncetum tenuis	1	2
	Cichorium intybus-Ges.	1	5,5
	Agrostis stolonifera-Ges.	1	3,5
	Poa compressa-Ges.	1	4,33
	Dauco-Arrhenatheretum elatioris	1	18 (1 Aufnahme)
	<u>Scirpetum sylvaticae</u>	<u>1</u>	<u>11,1</u>

5. DISKUSSION

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

Überformung der Landschaft im Talraum

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. Durch den großen wirtschaftlichen Erfolg durch steigenden Export von Industriegütern versiebenfachte sich das BIP zwischen 1960 und 1980 von 130,6 auf 875,4 Mio Franken (BROGGI 1988). Die Landwirtschaft war somit 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 von BROGGI 1992 142,37ha Flachmoore (inklusive Streuwiesen) aufgenommen, die als Relikte in Schutzgebieten des Talraumes von einst flächendeckenden Biotopen übriggeblieben sind.

Auch die Bautätigkeit trägt zur Veränderung des Talraums von Liechtenstein bei: Allein von 1984 bis 2002 haben die Siedlungsflächen, die größtenteils im Talraum liegen, um



Abb. 51 und 52 zeigen ein Beispiel von Siedlungsentwicklung im Talraum Liechtensteins bei Eschen, Dieperet, in den Vergleichsjahren 1984 (oben) und 2002 (unten). Fotos: [WWW.LLV.LI](http://www.llv.li)

25,6% zugenommen (vgl. Abb. 51 und 52), wobei der jährliche Verbrauch an künstlich angelegten Flächen zwischen 1996 und 2002 gegenüber der Zeitspanne von 1984 bis 1996 von 17,17ha auf 19,33ha angestiegen ist, was heißt, dass die Bautätigkeit in den 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 49,7km² in Anspruch nehmen, der Rest verteilt sich auf Landwirtschafts- und Verkehrsflächen.

Die Landschaft und deren Ausstattungselemente im Talraum sind somit aus besagten Gründen großflächig überformt, der ursprünglich Bestand an Niedermooren, Streuwiesen oder auch später entstandenen extensiven Trockenrasen ist auf kleine Flächen reduziert und verinselt. 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.

Fragmentarische Gesellschaften

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 einiger weniger konkurrenzstarker Pflanzen (TKOHTARI & 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 als 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 2006) dazugekommen sind und an gestörten Standorten überformte Verbände bilden (*Typha shuttleworthii*-Gesellschaft, *Eleocharis austriaca*-Gesellschaft).

Ruderalvegetation

Seit Jahrhunderten teilen sich der Menschen und die Natur 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 ent-



Abb. 53: Typische Ruderalvegetation des Berggebietes, die Flur des Bergampfers *Rumex alpinus* in Malbun (Juni 1989). Foto v. K.-G. BERNHARDT

wässert, zum anderen gab es durch die kleinteilige Landwirtschafts- und Besiedlungsstruktur eine Varietät an verschiedenen Standorten, also viele zu besiedelnde Nischen. Durch diese Symbiose von Mensch und Umwelt entwickelte sich eine reichhaltige Ruderalvegetation (BRANDES 2007). Diese ist also nicht ursprünglich degradiert. Im Gebirge gibt es auch heute noch viele Beispiele für menschlich geförderte Flächen, die im Vergleich zum Talraum mit wenigen Ausnahmen optimal entwickelt sind, da sie meist extensiv betrieben werden (vgl. WALLNER et al 2007, HOLZNER 2007).

Durch die Intensivierung der Nutzung innerhalb einer kurzen Zeitspanne und einer damit verbundenen massiven Überformung der Landschaft verschwanden viele ruderale Pflanzengesellschaften des Talraumes. Heute findet man nur noch sehr vereinzelt ursprüngliche Ackerbegleitvegetation wie die Vielsamengänsefuß-Sauerklee-Gesellschaft *Chenopodio-Oxalidetum fontanae* oder 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 die schweren Maschinen nicht zurecht. So findet man die Vielsamengänsefuß-Sauerklee Gesellschaft überhaupt nur mehr an zwei Stellen im Naturschutzgebiet Ruggeller Riet. Umgekehrt profitieren von dieser Entwicklung im klimatisch begünstigten Talraum wärmeliebende oder eingeführte Pflanzen (BERNHARDT & LAUBHANN, in Druck).

Neophyten und Nitrophyten im Talraum

Viele fragmentarische Gesellschaften werden von toleranten Nitrophyten, häufig aber auch von Neophyten gebildet (BERNHARDT 1994, 2006). Bei den *Galio-Urticetea* werden neun von 13 fragmentarischen Gesellschaften von Neophyten dominiert. Beispiele sind die Gesellschaft des Sommerfieders, 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 Grünährige Fuchsschwanz sowie das Schmalblättrige Greiskraut (BERNHARDT 1994).

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 von neuen wärmeliebenden Pflanzen, die auf stark gestörten Standorten konkurrenzstark sind, ist eine Uniformierung der Vegetation zu beobachten, die sich in einer vermehrten Entwicklung von Fragmentbeständen und Verringerung der Artenzahlen ausdrückt (BERNHARDT 1994, 2006). Beinahe alle gefundenen Neophyten befinden sich in Aufnahmen des Talraumes – Ausnahme ist das Kleinblütige Springkraut *Impatiens parviflora*, 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*, *Trifolio-Geranietea*, *Polygono-Poetea annuae*, *Epilobietea angustifolii* und die Ordnungen *Plantagini-Prunellitalia* und *Potentillo-Polygonetalia*. 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, umgekehrt sind es nur auf 14%. Neophyten kommen daher bevorzugt in degradierten Vegetationsformen als in ursprünglichen Pflanzenverbänden vor.

Mit der Fragmentierung der Pflanzengesellschaften ist ein Qualitätsverlust und ein Rückgang an Arten zu beobachten. Die Differenz der Durchschnittsartenzahlen zwischen Assoziationen und Gesellschaften ist bei sechs Klassen - den europäischen Wirtschaftsgrünländern, der Felsvegetation, den Niedermooren, thermophilen Saumgesellschaften und Waldschlägen – markant. 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 hat beispielsweise 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 die Sophienraukengesellschaft sind artenreicher (durchschnittlich 10 Arten) als neue Vegetationsformen auf ruderalen Standorten. Alle gefundenen Hirsegesellschaften entlang von Intensiväckern haben durchschnittlich weniger als fünf Arten, fünf der sieben Pflanzenverbände sind fragmentarisch entwickelt. Einige Halmfruchtgesellschaften wie die Mohnflur wurden nur mehr degradiert auf frischen Erdaushüben erfasst und sind daher artenärmer als die ursprünglichen Assoziationen.

Nicht alle degradierten Pflanzenverbände sind jedoch artenarm. Manche fragmentarischen Gesellschaften in den Klassen subalpin bis alpine Kalkmagerrasen *Seslerieta albicantis*, circumpolare Nackriedsteppen und hochalpinen Windkantenrasen *Carici rupestris-Kobresieta bellardii*, Mauer- und Felsspaltergesellschaften *Asplenieta trichomanis* sowie subarktisch-subalpine Hochstaudenfluren *Mulgedio-Aconitetea* besitzen eine hohe bis sehr hohe Artenzahl. Es handelt sich um Übergangsgesellschaften, die keine typische Artenkombination einer Assoziation, sondern Kennarten des Verbandes, der Ordnung und Klasse besitzen. Wie BRAUN-BLANQUET 1964 und DIRAN 2003 schreiben, sind Übergänge zwischen grundverschiedenen Pflanzengesellschaften häufig. Eine mögliche Ursache für die Ausbildung solcher Gesellschaften kann wie am Beispiel der Nackriedsteppen 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 alpine Rasen- und Schneebodenvegetation gehört allgemein zu den artenreichsten Pflanzengesellschaften in Liechtenstein (BORGMANN ET AL 1998, MÖNNINGHOFF ET AL 1998).

Rote Liste Arten als Indiz der Gefährdung von Pflanzengesellschaften

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 die Gefährdung der Primärstandorte und der typischen Kulturbegleitvegetation. Generell gelten Nassstandorte und speziell Gesellschaften, die nährstoffarme Böden bevorzugen, als gefährdet. Dies spiegelt sich auch in der Anzahl der gefundenen Rote Liste Arten wider: Im *Schoenetum ferruginei* und *Juncetum subnodulosi* der Klasse *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* wurden die meisten bedrohten Arten in Pflanzengesellschaften erfasst. Diese beiden nährstoffarmen Zwischenmoortypen sind gegen Nährstoffzufuhr sehr empfindlich und waren bei BROGGI & GRABHERR bereits 1991 in Vorarlberg vom Aussterben bedroht. Zusammen mit den europäischen Grünländern *Molinio-Arrhenatheretea* wurden in den beiden Klassen die meisten Rote Liste Arten gefunden. 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. Zählt man den Alpenrhein zu diesem Wert nicht dazu, 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. Allein von den im Liechtensteiner Raum als Rieder bezeichneten Niedermoore sind bis zum Jahr 1992 nur 140 ha übrig geblieben, wobei der größte Flächenanteil dieser Primärbiotope in den beiden Naturschutzgebiete Ruggeller Riet und Schwabrünnen-Äscher zu finden und der Rest auf elf kleine verinselte Standorte verteilt ist (BROGGI 1992). - Viele Rote Liste Arten befinden sich in diesen Resträumen.

Zum Standorttyp der Nassflächen zählen auch die Röhrichte *Phragmitetea australis*. In 18 von insgesamt 23 Syntaxa dieser Klasse wurden Rote Liste Arten gefunden. Da Wasserpflanzengesellschaften und vor allem Röhrichte von Natur aus wenig Arten besitzen (BROGGI & GRABHERR 1991), fallen diese geschützten Exemplare umso mehr ins Gewicht. Ebenfalls zu berücksichtigen ist - abgesehen vom gewöhnlichen Schilfröhricht - die geringe Zahl an Verbreitungspunkten von Syntaxa an Wasserstandorten. Die Kombination aus geringer Artenzahl, gefährdeter Pflanzen und weniger Fundpunkte ergibt für die Gesellschaften der Gewässer eine zum Teil starke Bedrohung. Erwähnt sei als Beispiel das *Eleocharito palustri-Hippuridetum vulgaris*, das an zwei Stellen im St.Kathrinabrünna wächst und vier geschützte Arten von durchschnittlich 3,5 birgt.

Knapp die Hälfte aller geschützten Arten der *Molinio-Arrhenatheretea* wurden in der Ordnung *Molinietalia caeruleae*, Streuwiesen, gefunden. Die restlichen verteilen sich auf magere und halbextensiv genutzte Gold- und Glatthaferwiesen sowie alpine Rasen, wobei hier 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 rund 110 ha liechtensteinweit übriggeblieben sind. In den Aufnahmen der Halbtrockenrasen *Onobrychido viciifoliae-Brometum* wurden fünf, in der trockenen, mageren Ausbildung der Glatthaferwiese der montanen Stufe zwei gefährdete Pflanzen gefunden; dieses Ergebnis unterstreicht die Schutzwürdigkeit dieser Biotopflächen. Die Bedrohung rührt einerseits von einer fehlenden Pflege in höheren Lagen her, weshalb besagte Flächen verbrachen und verbuschen. Andererseits resultiert sie aus einer Intensivierung von Flächen im Talraum (BORGMANN 2004).

Beachtlich ist auch der Anteil an Rote Liste Arten bei der Ruderalvegetation, insbesondere den therophytenreichen Ackerunkrautgesellschaften. 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. Beispiele dafür sind die

Ackerehrenpreisgesellschaft, die Vielsamengänsefuß-Sauerkleeflur, die Bingelkrautflur und die Regenschutz-Hühnerhofscheiße-Wegmalven-Gesellschaft. Auffallend bei den bedrohten Arten von Ruderalstandorten ist der hohe Anteil an stark gefährdeten Arten. Zu ihnen gehören das Einjährige Bingelkraut *Mercurialis annua*, die Stengelumfassende Taubennessel *Lamium amplexicaule*, die Kleine Brennessel *Urtica urens*, der Acker-Fuchsschwanz *Alopecurus myosuroides* und das Natternkopf-Bitterkraut *Picris echinoides*.

Mehrere Pflanzen der Schutzkategorie "regionally extinct" wurden in den Aufnahmen wiedergefunden. Auf Grund der geringen 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 den Roten Listen steht. Drei Pflanzen, die bisher als ausgestorben oder verschollen galten, wurden in den Aufnahmen gefunden. Es sind dies der Ackerfrauenmantel *Aphanes arvensis* in einer Aufnahme einer fragmentarischen Mohn-Gesellschaft, das Sumpfstraußgras *Agrostis canina* in der Heidelbeer-Zwergstrauchheide sowie der Wiesen-Bocksbart *Tragopogon pratensis* in sechs Syntaxa der Klassen *Molinio-Arrhenatheretea* und *Calluno-Ulicetea* (vgl. BERNHARDT & BORGMANN 2002, BERNHARDT & MÖNNINGHOFF 2006).

Entwicklung heute

Die Verringerung naturnaher Flächen setzt sich seit BROGGI 1988 und 1992 - strenggenommen seit der Besiedlung des Alpenrheintales durch den Menschen - bis heute fort. 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 verbrachen und verstauden, zeigen die Nasswiesen eine Entwicklung in Richtung frisches Grünland (*Alopecurus pratensis* als Indikator, BERNHARDT 2006). 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, Röhrichte oder Streuwiesen vor allem in Rheinnähe zunehmend vertrocknet sind (BROGGI 1976). Scheinbar weist das Ruggeller Riet, dessen hydrologisches Profil sich laut BROGGI bis 1976 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).

So wie sich die Tendenz der Vertrocknung von Nassflächen abzeichnet, ist jene der Ruderalstandorte geprägt durch eine starke Präsenz von kurzlebigen, wärem liebenden und teilweise invasiven Pflanzenarten. Die im Jahr 2006 neu gefundenen 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 (*Senecio inaequidens*, *Amaranthus blitoides*, BERNHARDT 2006) - 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.

Entwicklung im Bergraum

Der Bergraum wird großflächig von subalpinen und alpinen Rasengesellschaften überzogen. Diese sind bis auf den Kalksteinrasen *Caricetum firmae*, dem ursprünglichen Rasen der waldfreien Region Liechtensteins (BERNHARDT 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 um Flächen, die auch trotz der ungünstigen Voraussetzungen seit der Besiedlung durch den Menschen (im Bergraum Liechtensteins seit 1300, BERNHARDT 2006) extensiv genutzt werden.

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 intensivere 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 ebenfalls zu einer Artverarmung führen kann.

Die Liechtensteiner Almen werden auch heute weiterhin halbextensiv bis halbintensiv genutzt (vgl. HOLZNER 2007). Die Nutzung wirkt als Pflege, was für die Bauern der Alpenregion heute zur wichtigsten Aufgabe gehört. 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 *Crepido-Cynosuretum*-Flächen kommen 24 in einer typischen Ausbildung mit durchschnittlich 30,08 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. Auch die Artenzahlen der intensiver genutzten Graslandstücke dieses Wiesentyps entsprechen den erwarteten Werten von DIERSCHKE & BRIEMLE 2002. An Hand dieses Beispiels eines bewirtschafteten Grünlandbiotops sieht man, dass das natürliche Potential des Liechtensteiner Bergraumes durch die gegebenen Voraussetzungen groß ist und dass die Nutzungsintensität als entscheidender Faktor auf die Ausformung von Pflanzen-gesellschaften Einfluss nimmt.

Als negativen Einflußfaktor auf die Berggrasengesellschaften sowie andere intakte Biotope der hohen Lagen wie die Mauer- und Felsspaltengesellschaften sehen BERNHARDT 1998 und BROGGI 1988 weni-

ger eine mögliche Überbeanspruchung der Berggrasen und –weiden durch Überweidung oder Intensivierung als den zunehmend aufkommenden Freizeittourismus in Form von Wanderern, Skifahrern, Mountainbikern, Paragleitern etc.

Weitgehend natürlich erhalten bis wenig beeinflusst präsentieren sich die Fels- und Mauerspaltengesellschaften sowie die Hochstaudenfluren.

Gewässer

Durch das Fehlen von entsprechenden Gewässern gibt es nur drei Pflanzengesellschaften, die oligotrophe Nährstoffverhältnisse bevorzugen. Es handelt sich um die Gesellschaften der Bachbunze und des Bitteren Schaumkrautes, die beide 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. Nährstoffarme Biotoptypen sind durch Eutrophierungsvorgänge schneller bedroht als nährstoffreiche Biotoptypen (BROGGI & GRABHERR 1991). Die meisten Gewässer sprich Kanäle im Talraum sind mesotroph bis eutroph.

Einen dramatischen Schwund an Wassergesellschaften gab es im Zuge der Rheinverbauung und Schaffung eines Kanalsystems zur Entwässerung der Riedflächen (vgl. Abb. 6,7 und 8). Fehlende Dynamik in der Flusslandschaft verhindert eine Vielzahl spezialisierter z.B. ephemerer Lebensräume wie Sedimentinseln, ephemere Gewässer etc. (vgl. WALDBURGER 1983, BERNHARDT 1996b, 1999, BILL ET AL 1999). Davon sind auch Pflanzenarten wie die Deutsche Tamariske, welche die Dynamik des Lebensraumes benötigen, um sich in größeren Populationen zu erhalten (BILL ET AL 1997, BERNHARDT ET AL 2006), betroffen. Gewässerbiotope sind heute an verstreuten Stellen im Talraum konzentriert und nur kleinräumig entwickelt. Die Dichte an geschützten Pflanzenarten ist hoch.

Die bei der Nachkartierung 2006 erfassten Syntaxa und dabei auch jene der Gewässer waren alle fragmentarisch vorhanden.

In die Bestände von *Phragmitetum australis* und *Scirpetum sylvaticae* wanderten zwischen 1997 und 2006 Neophyten zum Teil sehr erfolgreich ein (vgl. Tab.IV). Diese Tendenz zeigt die häufig wahrnehmbare Qualitätsverminderung von Biotopen der Gewässer (siehe Diskussion - Entwicklung heute). Generell gehören Wassergesellschaften zu den gefährdeten und seltenen Lebensräumen. Durch Schutz der vorhandenen Gewässer sowie Renaturierung von künstlichen Kanälen, was in letzter Zeit vermehrt passiert ist, kann die Situation der Wasserpflanzengesellschaften verbessert werden. Mit der Initiative „Lebendiger Alpenrhein“ wurden erste Schritte in diese Richtung gesetzt



Abb. 54 und 55 zeigen die Mündung des Liechtensteiner Binnenkanals in den Alpenrhein vor (oben) und nach (unten) der Revitalisierung. Fotos: RENAT AG 2006

(vgl. Abb. 54 und 55).

Waldstandorte

Die Waldgesellschaften sind vorwiegend in der montanen Stufe verbreitet. Insgesamt wurden von SCHMIDER & BURNAND 1988 40 verschiedene Waldgesellschaften beschrieben - die speziellen Ausformungen (z.B. Pulmonario-Fagetum caricetosum albae) sind nicht extra gezählt. Es liegt daher eine Vielfalt an unterschiedlichen Waldtypen auf relativ kleinem Raum vor. Dies wird durch die natürliche Ausgangssituation des Landes gefördert, allen voran die diverse Topographie, welche durch die Ausformung von Gräben, Schluchten, Felsabbrüchen und Erosionszonen weite Bereiche des Waldes unwegsam macht, weswegen diese Gebiete unbewirtschaftet bleiben. Auch das Klima leistet seinen Beitrag zur hohen Diversität an Waldtypen: Während an den Westflanken zum Alpenrheintal ozeanisches Wetter vorherrscht, sind die Wetter-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 in den oberen Lagen, beispielsweise im Saminatal und am Zigerberg. In den Aufnahmen gefundene Rote Liste Arten sind das Weiße und das Rote Waldvögelein *Cephalanthera damasonium* und *C. rubra*, die Zwiebel-Zahnwurz *Cardamine bulbifera* und die Hirschzunge *Phyllitis scolopendrium*.

Aussicht

Die Entwicklung in Liechtenstein zeigt, dass der Erhalt von ursprünglichen Pflanzenverbänden nur durch entsprechende Maßnahmen (Schutz, Raumplanungspolitik etc.) möglich ist. Diese Situation kann man in vielen anderen Regionen der Alpen und auch außerhalb mitverfolgen. Die Ursachen der Verdrängung primärer Pflanzenstandorte haben meist überall ähnliche Wurzeln, wie sie in dieser Arbeit beschrieben wurden und führen zu einem Phänomen, das heute weltweit festzustellen ist: Die Nivellierung der Vegetation führt zu einer uniformeren Umwelt, in welcher sich Generalisten gegenüber Spezialisten immer mehr durchsetzen. Insgesamt hat darunter die Artenvielfalt zu leiden. Eine große Biodiversität bedeutet jedoch auch einen differenzierten Genpool, und eine große Gesellschaftsdiversität der Landschaft bietet zahlreiche ökologische Nischen für Tiere. Auch im scheinbar gut erforschten Europa sind einige Ökotypen noch unbekannt und manche Gesellschaften aus evolutionsbiologischer Sicht sehr hoch einzuschätzen (DIERSCHKE & BRIEMLE 2002). Der Erhalt von unterschiedlichen Biotoptypen ist daher wichtig.

Gerade das Land Liechtenstein sollte sich beispielsweise um den Erhalt der Streuwiesen bemühen, denn nur an wenigen Stellen in Mitteleuropa kommt die sibirische Schwertlilie in Form von massenhaftem Auftreten so ausgeprägt vor, wie im Alpenrheintal. Hier müsste die große europaweite Verantwortlichkeit für den Schutz dieser Flächen wahrgenommen werden.

Literaturverzeichnis

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. 17-28, Vaduz

BERNHARDT, K.-G. (1996a): Die Pflanzengesellschaften des Fürstentums Liechtenstein. III. Halbtrockenrasen. Ber.Bot-Zoo.Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg 23: S. 225-237, Schaan

BERNHARDT, K.-G. (1996b): Differenzierungen der Ausbreitung und Lebenszyklen von Pflanzenpopulationen an natürlichen und ausgebauten Fließgewässeruferrn. Schriftenr. Inst. Landschaftsökologie, Münster 2: S. 46-78, Schaan

BERNHARDT, K.-G. (1997): Die Pflanzengesellschaften des Fürstentums Liechtenstein. IV. Nasse Wiesen und Hochstaudenfluren, Niedermoore, Grosseggenrieder, Röhrichte, Wasserschweber- und Wasserpflanzengesellschaften. Ver. Bot.-Zool.Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg 24: S. 7-84, Schaan

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: S. 33-52, Schaan

BERNHARDT, K.-G. (2000): Die Pflanzengesellschaften des Fürstentums Liechtenstein VII. Subarktisch-subalpine Hochstaudenfluren. Ber.Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg 28: 265-276, Schaan

BERNHARDT, K.-G. (2001): Die Pflanzengesellschaften des Fürstentums Liechtenstein. VIII. Schlagfluren. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg 28: 265-276, Schaan

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, Schaan

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, Grosseggenrieder, Röhrichte, Wasserschweber- und Wasserpflanzengesellschaften. Bericht Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg 32: S. 153 – 160, Schaan

- BERNHARDT, K.G., (2006b): Die Pflanzengesellschaften des Fürstentums Liechtenstein. XII. Montane Kalkschutt- und Alluvionengesellschaften sowie ein Nachtrag zu Teil V: Fels-, Steinschutt- und Mauervegetation, Bericht Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg 31: S. 215 – 220, Schaan
- 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, Schaan
- BERNHARDT, K.-G. & LAUBHANN, D.(in Druck): Beitrag zur Verbreitung von *Chorisphora tenella* und *Diplotaxis erucoides* in Österreich. Neireichia 5.
- BERNHARDT, K. G. & MÖNNINGHOFF, U., 2006: Die Pflanzengesellschaften des Fürstentums Liechtenstein. XI. Subalpine und alpine Weiden. Bericht Bot.-Zool.Ges. Liechtenstein Sargans-Werdenberg 31: S. 201 – 204, Schaan
- 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, S. 13-28, Zürich
- 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, Schaan
- BORGMANN, Peter, (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, Mario F. (1976): Verlustbilanz FEUCHTGEBIETE – dargestellt am Beispiel des Fürstentums Liechtenstein. Jahrbuch des Historischen Vereins für das Fürstentum Liechtenstein: Band 76, S. 299-334
- BROGGI, Mario F. (1986): Der Einfluß von Siedlungsentwicklung und Landnutzung auf die Landschaft aus raumplanerisch-ökologischer Sicht dargestellt am Beispiel des Alpenheintales im Fürstentum Liechtenstein. Dissertationsarbeit an der Universität für Bodenkultur Wien. Katalogisiert unter D 3588/a, 341 Seiten, Wien
- BROGGI, Mario F. (1988): Der Landschaftswandel im Talraum des Fürstentums Liechtenstein, Historischer Verein des Fürstentums Liechtenstein, 324 Seiten, Vaduz
- BROGGI, Mario F. (1992): Inventar der Naturvorrangflächen des Fürstentums Liechtenstein, Regierung des Fürstentums Liechtenstein, Vaduz
- BROGGI M. & GRABHERR G., (1991): Biotope in Vorarlberg. Endbericht zum Biotopinventar Vorarlberg, Landschaftspflegefond Vorarlberg, Vorarlberger Verlagsanstalt Ges.m.b.H, 224 Seiten, Dornbirn
- 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.
- DIERSCHKE, H. & BRIEMLE, G. (2002): Kulturgrasland. Ökosysteme Mitteleuropas aus geobotanischer Sicht, 239 S., Ulmer Verlag, Stuttgart
- DIRAN, Rolf. (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: Liecht.Umweltbericht Nr. 17, Organ der Liecht.Ges.f.Umweltschutz, September 1985, S. 2.
- GIGON, A. & WEBER, E. (2005): Invasive Neophyten in der Schweiz. Lagebericht und Handlungsbedarf. Bericht. Geobotanisches Institut, ETH Zürich, 41 pp.
- GRABHERR, G. & MUCINA, L. (1993). Die Pflanzengesellschaften Österreichs, Teil II: Natürliche waldfreie Vegetation. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- 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.
- JANSEN, L. (1977): Nach Amerika! Geschichte der liechtensteinischen Auswanderung nach den Vereinigten Staaten von Amerika. Hist.Jb.FL, 76, S.1-222.
- KOPECKNY, 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
- MURR, J. (1921): Im Liechtensteiner Ried, In: Liecht.Volksblatt, Jg. 1921, Nr. 80, 83, 87 und 88 (vom 8. und 19. Okt., 5. und 9. Nov.).
- 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
- OSPELT, A. (1972): Wirtschaftsgeschichte des Fürstentums Liechtenstein im 19. Jahrhundert, In: Hist. Jb.FL, 72, S.5-423.
- RAAB, B. & ZAHLHEIMER, W.A. (2005): Naturschutzbotanik gegen die Verarmung unserer Flora, Floristische Rundbriefe 39: 97-111.

- RENAT AG (2006): Ökomorphologie der Fließgewässer in Liechtenstein. Amt für Umweltschutz Fürstentum Liechtenstein, 49 Seiten, Vaduz
- RENNWALD, E. (2000): Verzeichnis und Rote Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands. Schriftenreihe für Vegetationskunde. Heft 35. Bundesamt für Naturschutz. LV Druck im Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster-Hiltrup, Bonn-Bad Godesberg 2000, 800 Seiten
- RHEINBERGER, H.-P. (1981): Orchideen in Vaduz, In: Der Vaduzer Wald, Gemeinde Vaduz, 175 Seiten
- SCHLEGEL, 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
- 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
- SCHNETZLER, H.-W. (1966): Beiträge zur Abklärung der Wirtschaftsstruktur des Fürstentums Liechtenstein, Dissertation Hochschule St.Gallen, Nr.29, Druck Hans Schellenberg, Winterthur, 329 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.
- 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 Österreichs.

WWW.LIECHTENSTEIN.LI: Portal des Fürstentums Liechtenstein, Wirtschaftsnachrichten

WWW.ZAMG.AC.AT: Homepage der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, langjährige Klimareihen 1971-2000

Abbildungsverzeichnis

Fotonachweis

Abbildungen aus dem Vorwort: WWW.AMO-BULBI.IT: unter contenuto. biografie

Abb. 1: HTTP://EARTH.GOOGLE.COM: Satellitenfoto aus Google-earth, eigene Bearbeitung

Abb. 2, 36-39: WALDBURGER, E. & STAUB, R. (2006): Neophyten im Fürstentum Liechtenstein. Ber. Bot.- Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg 32; 95-112, Schaan. Verwendung: Verbreitungskarten zur Erstellung des Höhenplanes als Grundlage für die Verbreitungskarten in dieser Arbeit, eigene Bearbeitung

Abb. 3, 10, 13, 16-18, 20-27, 44-47, 49, 53: K.-G.BERNHARDT: Fotos aus langjähriger Kartierzeit im Fürstentum Liechtenstein

Abb. 4: WWW.ALPENRHEIN.NET: Die Zukunft des Alpenrheins

Abb. 5 und 6: WWW.WINZERPSRACHE.DE: Wörterbuch der deutschen Winzersprache. Fotos

Abb. 7 und 8: HAIDVOGL, G., (2005): Geschichte des Eschesystems als Leitbildbasis für die Gewässerentwicklung, Amt für Umweltschutz Liechtenstein, 20 Seiten, Vaduz

Abb. 9, 54, 55: RENAT AG (2006): Ökomorphologie der Fließgewässer in Liechtenstein. Amt für Umweltschutz Fürstentum Liechtenstein, 49 Seiten, Vaduz

Abb. 51 und 52: WWW.LLV.LI: Landesverwaltung Fürstentum Liechtenstein. Stabstelle für Landesplanung. Raumbewertung

Diagramme

Alle Diagramme sind vom Verfasser an Hand der zur Verfügung gestandenen Daten erstellt.

Tabellenverzeichnis

Alle Tabellen sind vom Verfasser an Hand der zur Verfügung gestandenen Daten erstellt.

TABELLE I : Übersicht über die Vegetationseinheiten nach Syntaxonomie

Klasse Ordnung Verband Assoziation (Assoziation Deutscher Name)	Ausbildungsgrad	Fundpunkte	Artendurchschnitt	min. Artenzahlen	max. Artenzahlen	Höhenstufe	Sonstiges
---	-----------------	------------	-------------------	------------------	------------------	------------	-----------

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 Borsthirsenengesellschaften

Setario-Galinsogietum parviflorae (Borstenhirsen Knopfkraut Gesellschaft)		3	4,67	3	6	T	Hackfruchtges., intens. Landwirtschaft
Digitaria sanguinalis Gesellschaft (Fingerhirsengesellschaft)	D	7	3,29	2	6	T	Tiefland, Sommerfruchtkulturen atlantisch-feucht
Spergulo-Echinochloetum crus-galli (Hühnerhirsengesellschaft)		3	3	2	5	T	atlantisch-feucht
Setaria verticillata Gesellschaft (Quirlige Borstenhirse Gesellschaft)	F	4	1,75	1	2	T	intensive Landwirtsch.
Panicum capillare Gesellschaft	D	4	4,75	3	7	T	trockene Böden
Panicum dichotomiflorum Gesellschaft	F	2	4	3	5	T	
Sorghum halepense Gesellschaft (Möhrenhirse Gesellschaft)	F	1	4	4	4	T	
Amaranthus hybridus Gesellschaft	D	3	5	2	8	T	
Senecio inaequidens Gesellschaft	F	4	3,25	2	5	T	Nachkartierung 2006
Amaranthus blitoides Gesellschaft	F	6	6,17	5	7	T	Nachkartierung 2006
Verband Polygono-Chenopodion polyspermi - Knöterich-Spörgel-Gesellschaften							
Chenopodio-Oxalidetum fontanae (Vielsamengänsefuß - Sauerkleegesellschaft)		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 Sisymbrium officinalis - Wegeraukengesellschaften

Urtico urentis-Malvetum neglectae (Regenschutz-Hühnerhofscheiße-Wegmalvenges.)		4	5,75	4	8	T	nitrophil, thermophil, bei Misthäufen
---	--	---	------	---	---	---	---------------------------------------

Conyzo-Lactucetum serriolae (Kompasslattichflur)		3	5	4	6	T	
Agropyro-Descurainietum sophiae (Sophienraukengesellschaft)		1	10	10	10	T	
Hordetum murini (Mäusegersten Gesellschaft)		3	3,67	2	5	T	
Erigeron annuus Gesellschaft (Einjähriges Berufkraut-Gesellschaft)	D	3	7,33	6	8	T	Wärmestandorte, Talraum
Diploxys muralis Gesellschaft (Acker-Doppelrauke-Gesellschaft)	F	3	4,33	4	5	T	Bahngleise

Klasse Polygono-Poetea annuae - einjährige Trittluren

Ordnung Polygono-Poetalia annuae - einjährige Trittgesellschaften

Verband Matricario matricarioides-Polygonion arenastri - Vogelknöterich Trittgesellschaften

Polygono arenastri-Matricarietum discoideae (Vogelknöterich-Verband)		4	5	4	6	T	
Eragrostis minor-Polygonum aviculare Ges.		5	3,4	2	5	T	

Polygonum calcatum Gesellschaft	F	2	3	3	3	T	
---------------------------------	---	---	---	---	---	---	--

Poa annua 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 - Lägerrispengras-Gesellschaften

Alchemillo-Poetum supinae ¹ (Bergspitzgras-Pfad)		4	4,75	4	6	M	über 900m, Bergland
--	--	---	------	---	---	---	---------------------

Klasse Molinio- Arrhenatheretea - Wirtschaftsgrünländer

Ordnung Plantagini Prunellitalia - 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	
Blysmus compressus Gesellschaft (Flache Quellsimse-Trittrasen)	F	6	3,5	3	4	M	

Ordnung Potentillo-Polygonetalia - Kriechrasengesellschaften

Verband Potentillion anserinae - Flutrasen

Agrostis stolonifera -Potentilla anserina Ges. (Gesellschaft des Kriech-Straußgrases)	F	4	3,5	4	5	T	Nachkartierung 2006
Poa compressa 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

Lolio perennis-Cynosuretum (Weidelgras-Weiden)		35	8,3	2	16	T	bis 800m
Lolietum perennis (Weidelgras-Breitwegerich Rasen)		8	6	4	8	T	Ausbreitung
Festuco-Cynosuretum (Rotschwingel-Straußgrasweide)		11	20,7	14	26	M	artenreich, Bergland
Alopecurus 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	12+3	25,3	16	33)	M+T	

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)						S/N
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 Molinietales coeruleae - Nasse Wiesen und Hochstaudenfluren

Verband Molinion caeruleae - Pfeifengras-Streuwiesen

Junco-Molinietum (Binsen-Pfeifengras-Wiese)	7	21,6	16	26	T	artenreich
Iris sibirica Ges. (Iris Sibirica Pfeifengraswiese)	12	16,7	11	27	T	Ordnungscharakterart
Holcus lanatus 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 - halbruderale 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	
Oenothera erythrosepala Gesellschaft (Rotkelchige Nachtkerzengesellschaft)	D 2	4,5	3	6	T	
Verbascum thapsiformae-Dominanzgesellschaft	D 1	5	5	5	T	
Poo-Tussilaginetum farfarae (Huflattichflur)	2	4,5	4	5	T	
Dauco-Picridetum hieracioides (Bitterkraut Hichhicking 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 1500m
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	
Artemisia vulgaris Gesellschaft	F	1	5	5	5	T

Klasse Galio-Urticetea - Ausdauernde nitrophile Ruderal - und Gebüschgesellschaften
Ordnung Lamio albi-Chenopodietalia boni-henrici - Nitrophile Staudenfluren,
Saum- und Verlichtungsgesellschaften

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		
Urtica dioica Dominanzgesellschaft (Brennessel-Flur)	D	2	4	4	4	T	
Peucedanum ostruthium Gesellschaft (Meisterwurz Flur)	D	1	2	2	2	M	
Hesperis matronalis Gesellschaft	D	1	6	6	6	T	Gartenflüchtling
Reynoutria japonica Gesellschaft (Japan-Knöterich-Hochstaudenflur)	D	2	4	4	4	T	nitrophil
Heracleum mantegazzianum Ges. (Riesenbärenklau Gesellschaft)	D	2	3	1	5	T	
Ailanthus altissima Gesellschaft (Götterbaum Gehölz)	D	3	7	5	9	T	wärmeliebend
Buddleja davidii Gesellschaft (Schmetterlingsstrauch Gebüsch)	D	9	8,3	4	15	T	
Robinia pseudoacacia Gesellschaft (Robinien Gehölz)	D	3	10,3	10	11	T	
Cornus stolonifera 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**

Solidago serotina Gesellschaft (Goldruten Gesellschaft)	F	4	6	3	9	T	
Humulus lupulus Gesellschaft (Brennessel-Hopfen Gesellschaft)	D	1	2	2	2	T	nitrophil
Impatiens glandulifera Gesellschaft (Flur d. 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

Rubus caesius 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 der 31 Fundpunkte auf 600 m
...typische Ausbildung der unteren Lagen	20	19,3	14	35	T		
...wechselfeuchte Ausbildung	6	33,3	30	39	T		
...zwergrasnahe Ausbildung	5	21,4	18	25	T		

NASSSTÄNDE

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 davalliana - Kleinseggengesellschaften basenreicher Niedermoore

Verband Caricion davalliana - Kleinseggengesellschaften basenreicher Niedermoore

Caricetum davalliana (Davallianen-Seggenrasen)	6	19,5	15	24	T		
Schoenetum ferruginei (Ges.d.Rostroten Kopfbinse)	14	14,1	8	21	T		Streuwiesen
Juncetum subnodulosi (Ges.d.Stumpfbütigen 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 Grosseggengerieder (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 d. 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	
Caricetum paniculatae (Rispenseggenried)		3	5	3	8	S/N	
Caricetum rostratae (Schnabelseggenried)		6	1,67	1	4	T	sehr nährstoffarm
Carex pseudocyperus 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 - Großseggenrieder 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	
Veronica beccabunga Ges. (Gesellschaft der Bachbunge)		3	2,33	2	3	G	über 1400m, Initial- stadium an Bächen

Ordnung Oenanthetalia aquaticae - Wasserfenchel-Kleinröhrichte

Verband Eleocharito-Sagittarion - Kleinröhrichte

Eleocharito palustri-Hippuridetum vulgaris (Sumpfsimsen - Tannenwedel - Kleinröhricht)		2	3,5	2	5	G	artenarm, eutroph
Sparganium emersum Ges. (Ges. des Einfachen Igelkolben)	F	3	4,33	3	5	G	

Klasse Lemnetaea - Wasserschweber- und Wasserpflanzengesellschaften

Ordnung Lemnetales 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.d.Untergetauchten Wasserlinse)		2	1,5	1	2	G	

Ordnung Hydrocharitetales - Froschbiß-gesellschaften

Verband Hydrocharition - Froschbiß-Gesellschaften

Stratiotetum aloides (Krebsscheren-Gesellschaft)		1	2	2	2	G	
---	--	---	---	---	---	---	--

Elodea canadensis Ges. F 2 1 1 1 G
 (Ges. d.Kanadischen Wasserpest)

Ordnung Utricularietalia minoris - Wasserschlauch-Gesellschaften

Verband Utricularion vulgaris - Wasserschlauchgesellschaften

Utricularietum neglectae 3 2,33 2 3 G
 (Ges.d.Gewöhnlichen Wasserschlauches)

Klasse Potametea - Wasserpflanzengesellschaften

Ordnung Potametalia - Wasserpflanzengesellschaften

Verband Nymphaeion albae - Seerosengesellschaften

Nymphaetum minoris 1 2 2 2 G
 (Gesellschaft der Kleinen Seerose)

Verband Ranunculion fluitantis - Fluthahnenfußgesellschaften

Ranunculus trichophyllus Ges. F 4 3 2 4 G
 (Haarblättriger Hahnenfuß-Ges.)

Groenlandia densa Ges. F 6 1,5 1 3 G
 (Dichtes Laichkraut Ges.)

SUBARKTISCH-SUBALPINE HOCHSTAUDENFLUREN

Klasse Mulgedio-Aconitetea - Subarktische-subalpine Hochstaudengesellschaften

Ordnung Adenostyletalia - subalpine Hochstaudenfluren und -gebüsche

Verband Adenostyilion alliariae - subalpine Hochstaudenfluren

Cicerbitetum alpinae 2 9,5 9 10 S/N ab 1500m
 (Alpenmilchlattich-Hochstaudenflur)

Centauretum rhaponticae 4 14,3 10 19 S/N skelettreiche Südhänge
 (Alpenscharten-Flur)

Adenostyles alliariae Ges. D 9 11,2 5 22 S/N
 (Alpendost-Fluren)

Verband Alnion viridis - Subalpine Hochstaudengebüsche

Alnetum viridis 12 15,3 9 24 S/N
 (Grünerlengebüsch)

Salici appendiculatae-Aceretum pseudoplatanae 3 17 14 21 S/N
 (Ahorn Legegebüsch)

Salicetum waldsteinianae 9 12,2 7 17 S/N
 (Bäumchenweidengebüsch)

Fragmentgesellschaften F 8 11,3 4 18 S/N

Ordnung Calamagrostietalia villosae - Hochgrasfluren

Verband Calamagrostion villosae - Saure Hochgrasfluren der Hochgebirge

Calamagrostis villosa Ges. D 4 6 3 8 M steile Hänge,
 (Flur des Wolligen Ritgrases) sehr artenarm

Athyrietum alpestris 2 10 8 12 M

Athyrietum filicis-feminae 2 8 8 8 M
 (Gebirgsfrauenfarnflur)

Ordnung Rumicetalia alpini - Subalpine und alpine Lägerfluren

Verband Rumicion alpini - Subalpine und alpine Lägerfluren

Rumicetum alpini³ 12 7,33 4 10 M
 (Alpenampfer-Flur)

Senecietum alpini 11 8,36 5 14 M
 (Flur des Alpen-Greißkrautes)

Peucedanetum ostruthii 2 8,5 7 10 M
 (Meisterwurzfluren)

Poo supinae-Chenopodietum boni-henrici (Gänsefuß-Fluren)		2	5,5	5	6	M
Deschampsia caespitosa Ges. (Flur der Horstschmiele)	D	5	9,2	7	10	S/N
Heracleum montanum 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-Elynon - 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 Luzula alpino-pilosa (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 (Borstgrasrasen)		16	22,3	16	28	S/N	

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
Cyperus fuscus Ges. (Ges. d. Braunen Zypergrases)	F	12	5,08	3	8	T	
Juncus articulatus Ges. (Ges. d. Gliederbinse)	F	6	2,67	2	4	T	Pioniergesellschaft

Klasse Montio-Cardaminetea - Quellfluren

Ordnung Montio-Cardaminetalia - Quellfluren

Verband Cardamino-Montion - Silikat-Quellfluren

Cardamine amara Gesellschaft (Bitteres-Schaumkraut-Flur)	D	4	2,25	1	3	G	an neuangelegten Gewässern
Gesellschaften der Klasse							
Veronica beccabunga Gesellschaft ⁴ (Bachbungen-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

Geranium sanguineum Ges. (Blutstorchschnabel-Ges.)	D	10	9,1	3	14	T	
Origanum vulgare Ges. (Oregano-Gesellschaft)	D	7	8,57	3	13	T	
Vincetoxicum hirundinaria Bestand (Schwalbenwurz-Gesellschaft)	F	3	9,33	7	11	T	
Arabis turrita Gesellschaft (Turm-Gänsekresse-Ges.)	D	2	2,5	2	3	T	
Peucedanetum cervariae (Hirschwurz-Saum)		2	9	8	10	T	
Verband Trifolion medii - Mesophile Klee-Saumgesellschaften							
Clinopodium vulgare Dominanzges. (Wirbeldost-Saum)	D	4	8,5	6	10	M	
Trifolio-Laserpitium latifolii (Laserkraut-Saum)		2	10,5	9	12	M	1275-1575m, hoher pH
Trifolium medium Dominanzges. (Mittlerer-Klee-Saum)	D	5	9,2	6	13	M	
Vicietum sylvaticae (Waldwicken-Schleier)		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

Epilobium-Atropetum bellae-donnae (Tollkirschen-Schlag)	3	7,67	6	11	M
Eupatorietum cannabini (Wasserdost-Schlagflur)	11	6,36	3	11	T
Arctietum nemorosi (Hainkletten-Schlagflur)	2	7,5	6	9	T

Verband Carici piluliferae-Epilobion angustifolii - Bodensaure Schlagfluren

Epilobium angustifolium Ges. (Schmalbl. Weidenröschen-Schlag)	D	4	6,25	5	8	M
Calamagrostis epigejos 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
Sambucus nigra Ges. (Schwarzhollunder-Schlag)	D	4	7	6	8	M
Rubus caesius Ges. (Kratzbeeren-Schlag)	F	2	3,5	3	4	M

FELS-, STEINSCHUTT- UND MAUERVEGETATION

Klasse Thlaspietea rotundifolii - Steinschutt- und Geröllgesellschaften

Ordnung Thlaspietalia rotundifolii - Gesellschaften auf basischem Gestein

Verband Thlaspion rotundifolii - Ges. auf aktiv rutschenden alp. Kalkschutthalden

Thlaspietum rotundifolii (Täschelkraut-Halde)		17	9,29	6	14	S/N	stark geneigte Grob- und Feinschutthalden
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 paradoxi - subalpine Kalkschutthaldegesellschaften

Petasitetum paradoxi (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 - alpigene Kiesbettfluren

Myricaria germanica Gesellschaft (Ges. der Deutschen Tamariske)	P	6	12,3	9	16	G	Pionierstandort am Rhein
--	---	---	------	---	----	---	-----------------------------

Ordnung Galio-Parietaria officinalis - wärmeliebende Kalkschutgesellschaften

Verband Stipion calamagrostis - montane Gesellschaften auf trockenwarmen

Kalkschuttstandorten

Stipetum calamagrostis 8 6 4 9 M

Klasse Asplenieta trichomanis - Fels- und Mauerspalten-Gesellschaften

Ordnung Potentilletalia caulescentis - Kalkfesspaltengesellschaften

Verband Potentillion caulescentis - nordalpine Kalkfesspaltengesellschaften

Androsacetum helveticae 16 7,56 5 11 S/N

(Gesellschaft d.Schweizer Mannsschilds)

Hieracio humilis-Potentillietum caulescentis 15 9,73 7 12 S/N Dolomitfelswände

(Stengelfingerkraut-Flur)

Fragmentarische Ausbildung von F 22 2 1 3 S/N

Potentilletalia caulescentis-Mauerstandorte

Verband Cystopteridion - Schattenliebende Kalkfelsgesellschaften an Felsstandorten

Heliospermo-Cystopteridetum alpinae 8 7,63 6 9 S/N

(Flur m.Strahlensame u.Alp. Blasenfarn)

Cystopteridetum fragilis

(Blasenfarnflur) 6 8,83 6 13 S/N

5 3,4 3 4 S/N

Ordnung Tortulo-Cymbalarietalia - Mauerfugengesellschaften des temperaten Europas

Verband Cymbalario-Asplenion - Mauerrauten-Cymbelkraut-Verband

Asplenietum trichomano-rutae-murariae 3 2,3 3 4 T

(Mauerrauten-Flur)

Asplenietum trichomano-rutae-murariae cymbalarietosum 11 1,91 1 3 T

(Zymbelkraut-Mauerfugen-Flur)

Sedum album Variante 6 3,14 2 4 T

(Weisse Mauerpfeffer-Felssp.-F.)

Sedum dasyphyllum Gesellschaft D 6 2,17 1 4 T

(Mauerkronengesellschaft)

MONTANE KALKSCHUTT- UND ALLUVIONENGESELLSCHAFTEN

Klasse Koelerio-Coryneporetea - Sandrasen,Felsgrusfluren und Felsbandgesellschaften

Ordnung Sedo-Scleranthetalia - Felsgrus- und Felsbandgesellschaften

Verband Seslerio-Festucion pallentis - Felsgrus- und Felsbandgesellschaften

Melica ciliata Gesellschaft F 3 4 3 5 M

(Wimper-Perlsgras-Flur)

Teucrium chamaedrys Dominanzgesellschaft D 3 7 6 8 M

(Edel-Gamander-Flur)

∑ 1187 Fundpunkte
185 Assoziationen und Gesellschaften

LEGENDE

Abkürzungen

F : Fragementgesellschaft

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 - Tritrasen 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 Hochstaudenflur 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 Artendurchschnittwertes erfolgte durch Zusammenzählen der Artenzahlen aller Aufnahmen, gebrochen durch die Summe der Syntaxa in beiden Klassen.
- ⁴: Diese Gesellschaft kommt auch als Pioniergesellschaft in der Klasse Phragmitetea australis vor.

TABELLE II : Übersicht über die Vegetationseinheiten nach Naturraum

NATURRAUM Klasse Syntaxon	Ausbildungsgrad	Fundpunkte	Artendurchschnitt	Min. Artenzahl	Max. Artenzahl	Seehöhe bzw. Wasser-tiefe	Verbreitungsort bei Gewässer-, Fels- und Schuttgesell- schaften
---------------------------------	-----------------	------------	-------------------	----------------	----------------	------------------------------	---

TALRAUM

Stellarieta mediae

Setario-Galinsogietum parviflorae		3	4,67	3	6		
Digitaria sanguinalis Ges.	D	7	3,29	2	6		
Spergulo-Echinochloetum crus-galli		3	3	2	5		
Setaria verticillata Ges.	F	4	1,75	1	2		
Panicum capillare Ges.	D	4	4,75	3	7		
Panicum dichotomiflorum Ges.	F	2	4	3	5		
Sorghum halepense Ges.	F	1	4	4	4		
Amaranthus hybridus Ges.	D	3	5	2	8		
Soncho-Veronicetum agrestis		2	6	6	6		
Chenopodio-Oxalidetum fontanae		2	5	4	6		
Mercurialietum annuae		6	4,8	4	6		
Papaveretalia Fragmentges.	F	2	4	3	5		
Urtico urentis-Malvetum neglectae		4	5,75	4	8		
Conyzo-Lactucetum serriolae		3	5	4	6		
Agropyro-Descurainietum sophiae		1	10	10	10		
Hordetum murini		3	3,67	2	5		
Erigeron annuus Ges.	D	3	7,33	6	8		
Diplotaxis muralis Ges.	F	3	4,33	4	5		
Senecio inaequidens Ges.	F	4	3,25	2	5		
	F	6	6,17	5	7		

Polygono - Poetea annuae

Sagino procumbentis-Bryetum argentei		3	3	3	3
Polygono arenastri-Matricarietum discoideae		4	5	4	6
Polygonum calcatum Ges.	F	2	3	3	3
Poa annua Ges.	F	12	3,6	2	8
Eragrostis minor-Polygonum aviculare Ges.		5	3,4	2	5

Artemisieta vulgaris

Echio-Melilotetum		5	5,4	3	9
Oenothera erythrosepala Ges.	D	2	4,5	3	6
Verbascum thapsiformae-Dominanzges.	D	1	5	5	5
Poo-Tussilaginetum farfarae -		2	4,5	4	5
Dauco-Picridetum hieracioides		1	4	4	4
Lamio albi-Ballotetum nigrae		1	2	2	2
Artemisia vulgaris Ges.	F	1	5	5	5

Galio-Urticetea

Urtico-Aegopodietum podagrariae		4	4	2	5
Urtica dioica Dominanzgesellschaft	D	2	4	4	4
Hesperis matronalis Ges.	D	1	6	6	6
Reynoutria japonica Ges.	D	2	4	4	4
Aegopodio-Anthriscetum nitidi		1	5	5	5
Heracleo-Sambucetum ebuli		2	5	5	5
Heracleum mantegazzianum Ges.	D	2	3	1	5
Ailanthus altissima Ges.	D	3	7	5	9
Buddleja davidii Ges.	D	9	8,3	4	15
Robinia pseudoacacia Ges.	D	3	10,3	10	11
Cornus stolonifera Ges.	F	2	6	6	6
Cephalarietum pilosae		3	6	5	7
Solidago serotina Ges.	F	4	6	3	9
Humulus lupulus Ges.	D	1	2	2	2
Impatiens glandulifera Ges.	D	2	6	6	6
Chaerophyllo-Petasitetum officinalis		4	6	5	7
Rubus caesius Ges.	D	5	4,2	3	6

Molinio-Arrhenatheretea

Lolietum perennis Ges.		8	6	4	8
Lolio perennis-Cynosuretum		35	8,3	2	16 bis 800m
Alopecurus Dominanzges.	D	4	6	5	8
Dauco Arrhenatheretum elatioris					
...davon verarmte Ausbildung		15	11,4	6	23
...davon artenreiche,trockene Ausbildung		3	17,3	16	18
Juncetum tenuis Ges.		4	2	1	3
Cichorium intybus Ges.	F	2	5,5	4	7
Agrostis stolonifera -Potentilla anserina Ges.	F	4	3,5	4	5
Poa compressa Ges.	F	3	4,33	3	5
Junco-Molinietum		7	21,6	16	26
Iris sibirica Ges.		12	16,7	11	27
Holcus lanatus Dominanzgesellschaft	D	11	14,9	10	24
Scirpetum sylvaticae		7	11,1	5	17
Lysimachio vulgaris - Filipenduletum		32	10,8	5	18

RR
BR,RR, SA
BR,KB,N,RR
RR
L
(1),N,NG,RR,SA

Festuco-Brometea

Onobrychido viciifoliae-Brometum					
...typische Ausbildung der unteren Lagen		20	19,3	14	35
...wechselfeuchte Ausbildung		6	33,3	30	39
...zwergstrauchheidenaehe Ausbildung		5	21,4	18	25

Scheuchzerio-Caricetae fuscae

Caricetum lasiocarpae		2	5,5	5	6	SA
Caricetum davallianae		6	19,5	15	24	MA,SW
Carex echinata Ges.	D	3	6,67	5	8	RR
Schoenetum ferrugineae		14	14,1	8	21	MA,RR,SA,SW
Juncetum subnodulosi		17	16,1	5	23	KR,SA, SW
Juncetum alpini		3	5,3	3	10	R,SW
Carex pulicaris Ges.	D	3	8,3	8	9	RR

Isoeto-Nanojuncetea

Cyperetum flavescens		15	2,87	2	4
Juncetum bufonii		9	3,33	1	5
Cyperus fuscus Ges.	F	12	5,08	3	8
Juncus articulatus Ges.	F	6	2,67	2	4

Trifolio-Geranietea

Geranium sanguineum Ges.	D	10	9,1	3	14
Origanum vulgare Ges.	D	7	8,57	3	13
Vincetoxicum hirundinaria Bestand	F	3	9,33	7	11
Arabis turrita Ges.	D	2	2,5	2	3
Peucedanetum cervariae		2	9	8	10

Epilobietea angustifolii

Eupatorietum cannabini		11	6,36	3	11
Arctietum nemorosi		2	7,5	6	9
Calamagrostis epigejos Ges.	D	3	1,67	1	2

Asplenietea trichomanis

Asplenietum trichomano-rutae-murariae		3	2,13	3	4
Asplenietum trichomano-rutae-murariae cymbalarietosum		11	1,91	1	3
Sedum album Variante	D	6	3,14	2	4
Sedum dasyphyllum Ges.	D	6	2,17	1	4

Phragmitetea australis

Caricetum elatae		2	6,5	6	7	SA
Caricetum rostratae		6	1,67	1	4	AU(1),F,KB
Carex pseudocyperus Ges.	F	4	4	1	7	KB,RR(1),SA(1)
Cladietum marisci		2	5,5	5	6	SA,RR
Caricetum acutiformis		7	3,71	1	9	F,KB,MÄ,RR
Phalaridetum arundinaceae		8	4,63	3	8	AU,NG,RR,SA

MONTAN (500-1600m)**Polygono-Poetea annuae**

Alchemillo-Poetum supinae		4	4,75	4	6	ab 900m
---------------------------	--	---	------	---	---	---------

Artemisietea vulgaris

Balloto-Chenopodietum boni-henrici		7	3,1	2	4	bis 1500m
------------------------------------	--	---	-----	---	---	-----------

Galio-Urticetea

Peucedanum ostruthium Ges.	D	1	2	2	2
----------------------------	---	---	---	---	---

Molinio-Arrhenatheretea

Festuco-Cynosuretum		11	20,7	14	26	800-1300m
---------------------	--	----	------	----	----	-----------

Dauco-Arrhentatheretum elatioris					
... Ausbildung der warmen Lagen		8	22,5	21	24 800-1200m
... artenreiche, trockene Ausbildung		12	27,3	16	33 840-1300m
Trisetetum flavescens		16	23,2	21	29 1100-1900m
Blysmus compressus Ges.	F	6	3,5	3	4 Almen

Mulgedio Aconitetea

Calamagrostis villosa Ges.	D	4	6	3	8 800-1200m
Athyrietum alpestris		2	10	8	12 800-1200m
Athyrietum filicis-feminae		2	8	8	8 800-1200m
Rumicetum alpini		18	6,61	2	10 1400-1800m
Senecietum alpini		11	8,36	5	14 1400-1800m
Peucedanetum ostruthii		2	8,5	7	10 1400-1800m
Poo supinae-Chenopodietum boni-henrici		2	5,5	5	6 1400-1800m

Calluno-Ulucetea

Gymnadenio-Nardetum		5	24,4	21	30 1160m
Polygalo-Nardetum		11	26,1	21	32 1155-1460m
Nardetum strictae		5	31,2	23	44 1270-1420m

Trifolio-Geranietea

Clinopodium vulgare Dominanzges.	D	4	8,5	6	10 580-1380m (1 x 479m)
Trifolio-Laserpitium latifolii		2	10,5	9	12 580-1280m
Trifolium medium Dominanzges.	D	5	9,2	6	13 650-1420m
Vicietum sylvaticae		4	11	4	16 1420m

Epilobietea angustifolii

Epilobium-Atropetum bellae-donnae		3	7,67	6	11 880-920m
Epilobium angustifolium Ges.	D	4	6,25	5	8 890-1100m
Senecionetum fuchsii		2	7	6	8 920m
Sambucetum racemosae		2	7	6	8 900-980m
Rubetum idaei		3	4,67	4	5 650-720m
Sambucus nigra Ges.	D	4	7	6	8 420-720m

Thlaspietea rotundifolii

Stipetum calamagrostis		8	6	4	9 700-900m
------------------------	--	---	---	---	------------

Koelerio-Corynephoretea

Melica ciliata Ges.	F	3	4	3	5 780-800m
Teucrium chamaedrys Dominanzges.	D	3	7	6	8 780-800m

SUBALPIN-NIVAL (1600m - 2600m)

Mulgedio-Aconitetea

Cicerbitetum alpinae		2	9,5	9	10
Centauretum rhaponticae		4	14,3	10	19
Adenostyles alliariae Ges.	D	9	11,2	5	22
Alnetum viridis		12	15,3	9	24
Salici appendiculatae-Aceretum pseudoplatanae					
Ahorn Legegebüsch		3	17	14	21
Salicetum waldsteiniana		9	12,2	7	17
Deschampsia caespitosa Ges.	D	5	9,2	7	10
Heracleum montanum Ges.	D	2	7	7	7
Fragmentgesellschaften	F	8	11,3	4	18

Carici rupestris-Kobresieta bellardii

Elynetum myosuroides		19	40,6	24	49	2060-2350m	
Fragmentgesellschaften	F	2	37,5	37	38	2300m	

Seslerieta albicantis

Caricetum firmae		8	27	20	33	2000-2300m	
Subass. Caricetum firmae caricetosum mucronatae		3	16,3	16	17	2200m	
Seslerio-Caricetum sempervirentis		5	38,4	31	48	2060-2320m	
Fragmentgesellschaften	F	2	32,5	27	38	2300m	
Übergang zwischen Caricetum firmae u Seslerio-Caricetum sempervirens		1	49	49	49	2060m	

Salicetea herbaceae

Salicetum retusae-reticulatae		8	36,1	21	51	2050-2250m	
Salicetum mit Luzula alpino-pilosa		7	39,3	34	49	2060-2300m	

Calluno-Ulicetea

Vaccinio myrtilli-Callunetum		8	13,3	8	18	1500-1810m	
Leontodonto-Nardetum		16	22,3	16	28	1670-1870m	

Thlaspieta rotundifolii

Thlaspietum rotundifolii		17	9,29	6	14	1600-2100m	Ar,Gn,Gö,Of,Rü,St,Vn
Leontodontetum montanii		7	13,3	10	16	2000-2200m	De,Gn,Rü,St,Vn
Doronicum grandiflorum Ges.	F	7	8,71	6	11	2000-2165m	Gn,Ma,Vn
Petasitetum paradoxii		24	10,1	5	15	1600-2100m	Ar,Gn,Go,Ma,Og,Rü,Vn
Polystichetum lonchitis		7	10,3	6	14	1600-2200m	De,Gö,OF,Rü,VN
Oxyrietum digynae		18	9,89	6	16	1960-2200m	Ar,De,Gn,Gö,Ma,Of,Vn

Asplenieta trichomanis

Androsacetum helveticae		16	7,56	5	11	1840-2270m	Ab,Fü,Go,Gr,Sp
Hieracio humilis-Potentillietum caulescentis		15	9,73	7	12	1800-2285m	Ab,Fa,Fü,Go,Sp
Stengelfingerkraut-Flur							
Fragmentarische Ausbildung von Potentilletalia caulescentis-Mauerstandorte	F	22	2	1	3	1600-2300m	
Heliospermo-Cystopteridetum alpinae		8	7,63	6	9	1820-2160m	Ab,Fü,Gk,Sp
Cystopteridetum fragilis							
an Felsstandorten		6	8,83	6	13	1200-2260	Fü,Go,Lw
an Mauerstandorten		5	3,4	3	4	1400-1600m	

Molinio-Arrhenatheretea

Crepido-Cynosuretum		39	28,8			1580-1850m	
Crepido-Festucetum commutatae		17	33,1	19	48	1480-2350m	
Trifolio thalli-Festucetum violaceae		14	40,5	28	48	2060-2300m	

Scheuchzerio-Caricetea fuscae

Caricetum nigrae		15	8,9	3	19	1570-1820m	AM,B,F,RR,
Carex Flava Ges.	D	7	8,6	7	10	432-1830m	AN,B (1),RR

Phragmitetea australis

Caricetum paniculatae		3	5	3	8	1650m	BA SS,WB
-----------------------	--	---	---	---	---	-------	-------------

GESELLSCHAFTEN DER GEWÄSSER

Phragmitetea australis

Phragmitetum vulgare		22	3,36	1	8	0-10cm	B,HA,KB,L,MÄ, NG,RE,SA
Scirpetum lacustris		2	2,5	2	3	0-5cm	RR
Typhetum latifoliae		3	4	2	5	5-10cm	AU
Glycerietum aquaticae		2	3	2	4	2cm	E
Leersietum oryzoides		7	4,43	1	9	0-10cm	AU,KB,RR (1)
Glycerio-Sparganietum neglecti		4	2,25	2	3	10cm	KB,RR
Glycerietum fluitantis		3	3,33	2	4	10cm	RR,S
Glycerietum plicatae		3	2,67	2	3	0-5cm	RR
Nasturtietum officinalis		4	3,5	3	4	0-5cm	RR
Veronica beccabunga Ges.	D	5	1,8	1	3	5cm, über 1400m	SÜ,N
Eleocharietum palustris		4	3,5	1	5		AU,RL,SA
Eleocharito palustri-Hippuridetum vulgare		2	3,5	2	5	2cm	KB
Sparganium emersum Ges.	F	3	4,33	3	5	20-40cm	RR
Schoenoplectus tabernaemontani Ges.	F	3	3	2	4		
Typha shuttleworthii Ges.	F	3	3,33	2	4		
Eleocharis austriaca Ges.	F	5	3,8	3	5		

Montio-Cardaminetea

Cardamine amara Ges.	D	4	2,25	1	3		N
----------------------	---	---	------	---	---	--	---

Lemnetea

Lemnetum minoris		5	1,8	1	2		E,RR
Lemno-Spirodeletum polyrrhizae		5	1	1	1		M
Lemnetum trisulcae		2	1,5	1	2		S
Stratiotetum aloides		1	2	2	2		KB
Elodea canadensis Ges.	F	2	1	1	1	30-40cm	SW
Utricularietum neglectae		3	2,33	2	3		E,RR

Potametea

Nymphaetum minoris		1	2	2	2	30cm	RR
Ranunculus trichophyllus Ges.	F	4	3	2	4	80-110cm	BE,SA,SE
Groenlandia densa Ges.	F	6	1,5	1	3	40-180cm	HÄ,KB,SE

Thlaspietea rotundifolii

Myricaria germanica Ges.	F	6	12,3	9	16		R
--------------------------	---	---	------	---	----	--	---

ZUSAMMENFASSUNG

TAL ~ 40km²

519 Fundpunkte und 92 Assoziationen oder Gesellschaften

das ergibt einen Anteil von 43,72% an allen Fundpunkten und 49,73% an Syntaxa

Durchschnittsgröße pro Fundort: 7,47ha; rund 5,64 Fundpunkte pro Syntaxon

Artendurchschnitt aller Syntaxa: 6,62

25 Dominanzgesellschaften -

27,17%

20 Fragmentgesellschaften -

21,74%

48,91% nicht optimal ausgebildete

Gesellschaften im Tal

(34,68% Anteil an den Fundorten im Tal)

MONTAN

174 Fundpunkte und 30 Syntaxa in der montanen Stufe

- > 14,64% aller Fundpunkte am Berg und 16,22% aller Gesellschaften

rund 5,6 Fundpunkte pro Gesellschaft

Artendurchschnitt aller Gesellschaften: 10,9

7 Dominanzgesellschaften 23%

2 Fragmentgesellschaften 7%

SUBALPIN/NIVAL

380 Fundpunkte und 37 Syntaxa im Gebirge

- > das sind 32% aller Fundpunkte und 20% aller Syntaxa in Liechtenstein

Artendurchschnitt im Gebirge: 18

4 Dominanzgesellschaften - 10,81%

5 Fragmentgesellschaften - 13,51%

GEWÄSSER

114 Fundpunkte und 27 Assoziationen oder Gesellschaften

das ergibt einen Anteil von 14,6% an allen Gesellschaften und 9,6% an allen Fundorten

Artendurchschnitt: 3,07

10 Fragmentgesellschaften 37,03%

1 Gesellschaft als Initialstadium mit 3 Fundorten im Bergland

LEGENDE

Abkürzungen

Gewässer

AM = Alp Matta

AU=Äule

B=Balzers

BA=Alp Bargälla

BE=bei Bendern

BR = Bangserriet

E=Eschen

F = Fürkle

HA=Hälos/Triesen

KR = St.Kathrinabrünna Riet

L=Lienz (CH)

M=Mauren

MA = Matilaberg

MÄ=Mäls

N = bei Nendeln

NG=Neugrütt

R = Rheinschotter

RL=bei Ruggell

RR = Ruggeller Riet

S=Sennwald (CH)

SA = Schwabrünna-Ascher

SE=Seelen/Auegewässer

SS = Sass/Stachler

SÜ=Sücka

SW = Schaanwald/Handried

WB = Weiherboden

Fels- und Geröllgesellschaften

Ar=Arala (südl.unterhalb Ochsenkopf)

Ab=Augstenberg

De=Demmera (unterhalb Grauspitze)

Fü=Fürstensteig

Gk=Galinakof

Gl=Felsspitz zw. Goldlochspitz und Langspitz

Gn=Gritscher Naaf (unterhalb Naafkopf)

Go=Gorfion

Gö=Göra (westl. unterh. Ochsenkof)

Lw=Lawenaberg

Ma=Mazora (unterhalb Falknis)

Of= oberhalb Fluh/Schlucher (unterh. Gamsgrat)

Og=Obergöra (west.unterh. Ochsenkof bzw. Ruchberg)

Pg=Planker Garselli

Rü=Rüfenen (unterh.Hehlawangspitz)

Sp=Spitz (zw.Sar.Joch und Augstenberg)

St=Steintäle (unterh.Augstenberg)

Up=unterhalb Plasteikopf

Vn=Valüner Naaf

orange Schrift = Naturschutzgebiete

TABELLE III - Rote Liste Arten in den Aufnahmen

Klasse	Ausbildungsgrad	Höhenstufe	geschützte Art	Gefährdungsgrad
Assoziation/Gesellschaft				
Stellarieta mediae				
Setario-Galinsogetum parviflorae		T	Lamium amplexicaule	CR
Digitaria sanguinalis Ges.	F	T	Veronica agrestis	EN
Soncho-Veronicetum agrestis		T	Veronica agrestis	EN
Soncho-Veronicetum agrestis		T	Mercurialis annua	CR
Chenopodio-Oxalidetum fontanae		T	Lamium amplexicaule	CR
Chenopodio-Oxalidetum fontanae		T	Viola arvensis	EN
Chenopodio-Oxalidetum fontanae		T	Mercurialis annua	CR
Mercurialietum annuae		T	Mercurialis annua	CR
Mercurialietum annuae		T	Veronica agrestis	EN
Mercurialietum annuae		T	Urtica urens	CR
Papaveretalia Fragmentges.	F	T	Viola arvensis	EN
Papaveretalia Fragmentges.	F	T	Alopecurus myosuroides	CR
Papaveretalia Fragmentges.	F	T	Aphanes arvensis	RE
Urtico urentis-Malvetum neglectae		T	Urtica urens	CR
Urtico urentis-Malvetum neglectae		T	Mercurialis annua	CR
Agropyro-Descurainietum sophiae		T	Descurainia sophiae	R
Polygono-Poetea annuae				
Polygono arenastri-Matricarietum discoideae		T	Lamium amplexicaule	CR
Galio-Urticetea				
Urtico-Aegopodietum podagrariae		T	Galium mollugo	EN
Heracleo-Sambucetum ebuli		T	Galium mollugo	EN
Buddleja davidii Ges.	F	T	Picris echinoides	CR
Cephalarietum pilosae		T	Dipsacus pilosus	VU
Molinio-Arrhenatheretea				
Lolietum perennis Ges.		T	Galium mollugo	EN
Lolio perennis-Cynosuretum		T	Galium mollugo	EN
Lolio perennis-Cynosuretum		T	Rumex conglomeratus	VU
Dauco Arrhenatheretum elatioris		T	Tragopogon pratensis	RE
Dauco Arrhenatheretum elatioris		T	Campanula persicifolia	EN
Junco-Molinietum		T	Allium suaveolens	VU
Junco-Molinietum		T	Iris sibirica	VU
Junco-Molinietum		T	Galium uliginosum	VU
Junco-Molinietum		T	Carex lasiocarpa	VU
Iris sibirica Ges.		T	Galium uliginosum	VU
Iris sibirica Ges.		T	Iris sibirica	VU
Iris sibirica Ges.		T	Thalictrum simplex ssp. galioides	VU
Holcus lanatus Dominanzgesellschaft		T	Galium uliginosum	VU
Holcus lanatus Dominanzgesellschaft		T	Iris sibirica	VU
Lysimachio vulgaris - Filipenduletum		T	Dactylorhiza traunsteineri	VU
Lysimachio vulgaris - Filipenduletum		T	Iris sibirica	VU
Lysimachio vulgaris - Filipenduletum		T	Galium uliginosum	VU

Lysimachio vulgaris - Filipenduletum	T	Carex lasiocarpa	VU
Scirpetum sylvaticae - Nachkartierung 2006	T	Iris sibirica	VU
Trisetetum flavescens	M	Tragopogon pratensis	RE
Trisetetum flavescens	M	Rumex conglomeratus	VU
Festuco-Cynosuretum	M	Tragopogon pratensis	RE
Festuco-Cynosuretum	M	Rumex conglomeratus	VU
Dauco-Arrhentatheretum elatioris	M	Tragopogon pratensis	RE
Crepido-Cynosuretum	S/N	Alchemilla alpina	R
Crepido-Cynosuretum	S/N	Helianthemum nummularium	CR
Crepido-Cynosuretum	S/N	Luzula luzuloides	R
Crepido-Cynosuretum	S/N	Fragaria viridis	R
Crepido-Cynosuretum	S/N	Carduus nutans	EN
Crepido-Festucetum commutatae	S/N	Alchemilla alpina	R
Crepido-Festucetum commutatae	S/N	Veratrum album	R

Festuco-Brometea

Onobrychido viciifoliae-Brometum	T	Anacamptis pyramidalis	VU
Onobrychido viciifoliae-Brometum	T	Ajuga genevensis	CR
Onobrychido viciifoliae-Brometum	T	Malaxis monophyllos	EN
Onobrychido viciifoliae-Brometum	T	Phleum phleoides	CR
Onobrychido viciifoliae-Brometum	T	Ophrys holosericea	VU

Scheuchzerio-Caricetea fuscae

Caricetum lasiocarpae	T	Carex lasiocarpa	VU
Caricetum lasiocarpae	T	Eleocharis palustris	VU
Caricetum davallianae	T	Schoenus ferrugineus	VU
Caricetum davallianae	T	Trichophorum caespitosum	VU
Caricetum davallianae	T	Gladiolus palustris	EN
Caricetum davallianae	T	Equisetum fluviatile	VU
Schoenetum ferruginei	T	Schoenus ferrugineus	VU
Schoenetum ferruginei	T	Liparis loeselii	CR
Schoenetum ferruginei	T	Carex pulicaris	VU
Schoenetum ferruginei	T	Schoenus nigricans	VU
Schoenetum ferruginei	T	Trichophorum caespitosum	VU
Schoenetum ferruginei	T	Gladiolus palustris	EN
Schoenetum ferruginei	T	Eleocharis palustris	VU
Schoenetum ferruginei	T	Carex buxbaumii	EN
Schoenetum ferruginei	T	Allium suaveolens	VU
Schoenetum ferruginei	T	Drosera rotundifolia	CR
Schoenetum ferruginei	T	Galium uliginosum	VU
Schoenetum ferruginei	T	Gentiana pneumonanthe	VU
Juncetum subnodulosi	T	Dactylorhiza traunsteineri	VU
Juncetum subnodulosi	T	Dactylorhiza ochroleuca	CR
Juncetum subnodulosi	T	Galium uliginosum	VU
Juncetum subnodulosi	T	Liparis loeselii	CR
Juncetum subnodulosi	T	Viola palustris	CR
Juncetum subnodulosi	T	Schoenus ferrugineus	VU
Juncetum subnodulosi	T	Menyanthes trifoliata	VU
Juncetum subnodulosi	T	Carex pulicaris	VU
Juncetum subnodulosi	T	Trichophorum caespitosum	VU
Juncetum subnodulosi	T	Allium suaveolens	VU
Juncetum subnodulosi	T	Ononis austriaca	VU
Juncetum subnodulosi	T	Iris sibirica	VU
Juncetum subnodulosi	T	Iris pseudocarus	VU
Juncetum alpini	T	Calamagrostis pseudophragmites	CR

Carex pulicaris Ges.	D	T	Carex pulicaris	VU
Carex pulicaris Ges.		T	Carex buxbaumii	EN
Carex Flava Ges.	D	M	Schoenus ferrugineus	VU
Carex Flava Ges.		M	Gladiolus palustris	EN
Caricetum nigrae		S/N	Equisetum fluviatile	VU
Caricetum nigrae		S/N	Phyteuma hemisphaericum	R
Isoeto-Nanojuncetea				
Cyperetum flavescentis		T	Cyperus flavescentis	EN
Cyperus fuscus Ges.	F	T	Cyperus fuscus	VU
Asplenieta trichomanis				
Sedum album Variante	D	T	Phleum phleoides	CR
Sedum album Variante		T	Parietaria officinalis	CR
Androsacetum helveticae		S/N	Saxifraga biflora	R
Mulgedio Aconitetea				
Fragmentgesellschaften	F	M	Carduus nutans	EN
Athyrietum alpestris		M	Luzula luzuloides	R
Athyrietum filicis-feminae		M	Luzula luzuloides	R
Adenostyles alliariae Ges.	D	S/N	Delphinium elatum	R
Alnetum viridis		S/N	Streptobus amplexifolius	R
Alnetum viridis		S/N	Luzula luzuloides	R
Alnetum viridis		S/N	Carduus nutans	EN
Salici appendiculatae-Aceretum pseudoplatanae		S/N	Delphinium elatum	R
Calluno-Ulicetea				
Gymnadenio-Nardetum		M	Holcus mollis	VU
Polygalo-Nardetum		M	Holcus mollis	VU
Polygalo-Nardetum		M	Alchemilla alpina	R
Polygalo-Nardetum		M	Veratrum album	R
Polygalo-Nardetum		M	Tragopogon pratensis	RE
Nardetum strictae		M	Holcus mollis	VU
Nardetum strictae		M	Alchemilla alpina	R
Nardetum strictae		M	Tragopogon pratensis	RE
Nardetum strictae		M	Helianthemum nummularium	CR
Nardetum strictae		M	Crepis praemorsa	R
Vaccinio myrtilli-Callunetum		S/N	Alchemilla alpina	R
Vaccinio myrtilli-Callunetum		S/N	Veratrum album	R
Vaccinio myrtilli-Callunetum		S/N	Agrostis canina	RE
Leontodo-Nardetum		S/N	Holcus mollis	VU
Leontodo-Nardetum		S/N	Alchemilla alpina	R
Leontodo-Nardetum		S/N	Luzula luzuloides	R
Trifolio-Geranietea				
Clinopodium vulgare Dominanzges.	D	M	Artemisia campestris	VU
Trifolium medium Dominanzges.	D	M	Lathyrus tuberosus	CR
Koelerio-Coryneporetea				
Teucrium chamaedrys Dominanzges.	D	M	Veronica spicata	VU
Seslerieta albicantis				
Seslerio-Caricetum sempervirens		S/N	Helianthemum nummularium	CR
Salicetea herbaceae				
Salicetum retusae-reticulatae		S/N	Helianthemum nummularium	CR

Thlaspietea rotundifolii

Thlaspietum rotundifolii	S/N	Saxifraga biflora	R
Leontodontetum montanii	S/N	Saxifraga biflora	R
Petasitetum paradoxii	S/N	Saxifraga biflora	R
Polystichetum lonchitis	S/N	Saxifraga biflora	R
Oxyrietum digynae	S/N	Cardamine resedifolia	R
Oxyrietum digynae	S/N	Saxifraga biflora	R
Myricaria germanica Ges.	F	G Myricaria germanica	CR
Myricaria germanica Ges.	F	G Calamagrostis pseudophragmites	CR

Phragmitetea australis

Caricetum elatae		T Peucedanum palustre	VU
Carex pseudocyperus Ges.	F	T Carex pseudocyperus	VU
Carex pseudocyperus Ges.		T Iris pseudocarus	VU
Cladietum marisci		T Cladium mariscus	VU
Caricetum acutiformis		T Galium uliginosum	VU
Phalaridetum arundinaceae		T Galium uliginosum	VU
Phragmitetum vulgare		G Iris pseudocarus	VU
Phragmitetum vulgare		G Galium uliginosum	VU
Phragmitetum vulgare - Nachkartierung 2006		G Iris sibirica	VU
Phragmitetum vulgare - Nachkartierung 2006		G Agrostis canina	RE
Typhetum latifoliae		G Eleocharis palustris	VU
Typhetum latifoliae		G Leersia oryzoides	VU
Glycerietum aquaticae		G Glyceria maxima	VU
Glycerietum aquaticae		G Leersia oryzoides	VU
Leersietum oryzoides		G Leersia oryzoides	VU
Leersietum oryzoides		G Equisetum fluviatile	VU
Leersietum oryzoides		G Iris pseudocarus	VU
Leersietum oryzoides		G Eleocharis palustris	VU
Leersietum oryzoides		G Ranunculus sceleratus	CR
Glycerietum fluitantis		G Leersia oryzoides	VU
Glycerietum plicatae		G Leersia oryzoides	VU
Nasturtietum officinalis		G Leersia oryzoides	VU
Eleocharietum palustris		G Eleocharis palustris	VU
Eleocharito palustris-Hippuridetum vulgare		G Hippuris vulgaris	VU
Eleocharito palustris-Hippuridetum vulgare		G Leersia oryzoides	VU
Eleocharito palustris-Hippuridetum vulgare		G Eleocharis palustris	VU
Eleocharito palustris-Hippuridetum vulgare		G Eleocharis austriaca	VU
Sparganium emersum Ges.	F	G Sparganium emersum	EN
Sparganium emersum Ges.		G Potamogeton pectinatus	EN
Schoenoplectus tabernaemontani Ges. - Nachkartierung 2006	F	G Schoenoplectus tabernaemontani	EN
Schoenoplectus tabernaemontani Ges. - Nachkartierung 2006		G Cyperus fuscus	VU
Typha shuttleworthii Ges. - Nachkartierung 2006	F	G Cyperus fuscus	VU
Eleocharis austriaca Ges. - Nachkartierung 2006	F	G Eleocharis austriaca	VU
Eleocharis austriaca Ges. - Nachkartierung 2006		G Nymphaea alba	CR

Lemnetea

Lemnetum trisulcae	G	Lemna trisulca	EN
--------------------	---	----------------	----

Potametea

Nymphaetum minoris	G	Nymphaea alba	CR
Ranunculus trichophyllus Ges.	F	G Potamogeton pectinatus	EN
Ranunculus trichophyllus Ges.		G Myriophyllum spicatum	CR

LEGENDE

Abkürzungen

F	fragmentarische Gesellschaft
D	Dominanzgesellschaft
T	Talraum
M	Montane Stufe
S/N	Subalpin-nivale Stufe
G	Gewässer

RE	Regionally extinct
CR	Critically endangered
EN	Endangered
VU	Vulnerable
R	Rare

TABELLE IV - Neophyten in den Aufnahmen

Klasse	Ausbildungsgrad	Höhenstufe	Neophyt
Assoziaton/Gesellschaft			
Stellarieta mediae			
Setario-Galinsogetum parviflorae		T	Galinsoga parviflora
		T	Conyza canadensis
Digitaria sanguinalis Ges.	F	T	Conyza canadensis
Panicum capillare Ges.	D	T	Panicum capillare
Panicum dichotomiflorum Ges.	F	T	Panicum capillare
		T	Panicum dichotomiflorum
Sorghum halepense Ges.	F	T	Panicum capillare
Amaranthus hybridus Ges.	D	T	Galinsoga parviflora
		T	Galinsoga ciliata
		T	Panicum capillare
Chenopodio-Oxalidetum fontanae		T	Galinsoga ciliata
Mercurialietum annuae		T	Conyza canadensis
Conyzo-Lactucetum serriolae		T	Conyza canadensis
		T	Sisymbrium altissimum
Agropyro-Descurainietum sophiae		T	Conyza canadensis
		T	Sisymbrium altissimum
Hordetum murini		T	Galinsoga ciliata
Erigeron annuus Ges.	D	T	Erigeron annuus
		T	Sisymbrium altissimum
		T	Solidago canadensis
Diploaxis muralis Ges.	F	T	Sisymbrium altissimum

		T	<i>Conyza canadensis</i>
		T	<i>Veronica persica</i>
Senecio inaequidens Ges. -Nachkartierung 2006	F	T	Senecio inaequidens
		T	Erigeron annuus
Amaranthus albus Ges. - Nachkartierung 2006	F	T	Erigeron annuus
Polygono - Poetea annuae			
Sagino procumbentis-Bryetum argentei		T	Matricaria discoidea
Polygono arenastri-Matricarietum discoideae		T	Matricaria discoidea
			Galinsoga ciliata
Polygonum calcatum Ges.	F	T	Matricaria discoidea
			Galinsoga ciliata
Poa annua Ges.	F	T	Galinsoga ciliata
Eragrostis minor-Polygonum aviculare Ges.		T	Galinsoga ciliata
Galio-Urticetea			
Hesperis matronalis Ges.	D	T	Hesperis matronalis
Reynoutria japonica Ges.	D	T	Reynoutria japonica
Heracleo-Sambucetum ebuli		T	Erigeron annuus
Heracleum mantegazzianum Ges.	D	T	Heracleum mantegazzianum
Ailanthus altissima Ges.	D	T	Ailanthus altissima
Buddleja davidii Ges.	D	T	Buddleja davidii
			Robinia pseudoacacia
			Erigeron annuus
			Populus x canadensis
Robinia pseudoacacia Ges.	D	T	Robinia pseudoacacia
			Buddleja davidii
Solidago serotina Ges.	F	T	Erigeron annuus
Impatiens glandulifera Ges.	D	T	Impatiens glandulifera
Molinio-Arrhenatheretea			
Juncetum tenuis Ges.		T	Juncus tenuis
Cichorium intybus Ges.	F	T	Hesperis matronalis
Agrostis stolonifera Ges. - Nachkartierung 2006		T	Erigeron annuus
Poa compressa Ges. - Nachkartierung 2006		T	Erigeron annuus
Dauco Arrhenatheretum elatioris		T	Erigeron annuus 1x
Scirpetum silvaticae - Nachkartierung 2006		T	Glyceria striata
Trifolio-Geranietea			
Origanum vulgare Ges.	D	T	Erigeron annuus
Epilobietea angustifolii			
Arctietum nemorosi		T	Impatiens parviflora
Epilobium-Atropetum bellae-donnae		M	Impatiens parviflora
Rubetum idaei		M	Impatiens parviflora
Sambucus nigra Ges.	D	M	Impatiens parviflora
Lemnetea			
Elodea canadensis Ges.	F	G	Elodea canadensis
Phragmitetea australis			
Phragmitetum vulgare - Nachkartierung 2006		G	Solidago gigantea
- Nachkartierung 2006			Glyceria striata
- Nachkartierung 2006			Carex vulpinoides
- Nachkartierung 2006			Heracleum mantegazzianum
Eleocharis austriaca-Ges. - Nachkartierung 2006		G	Glyceria striata

LEGENDE

Abkürzungen

F	fragmentarische Gesellschaft
D	Dominanzgesellschaft
T	Talraum
M	Montane Stufe
S/N	Subalpin-nivale Stufe
G	Gewässer