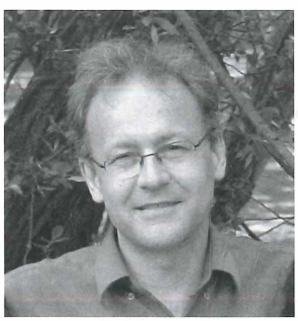
ANDREAS BEISER & RUDOLF STAUB

Feuchtgebiete im Berggebiet des Fürstentums Liechtenstein





Andreas Beiser
Geboren 1974. Studium der Ökologie und Botanik an der Universität Wien, Abschluss 2006. Von 1999 bis 2012 freiberufliche Tätigkeit als Biologe (Vegetationskunde, Naturschutz, Naturvermittlung). Mitarbeit an diversen Vegetationskartierungen und naturschutzfachlichen Grundlagenarbeiten, u.a. Aktualisierung des Biotopinventars Vorarlberg. Seit 2012 Mitarbeiter im Büro RENAT in Schaan und Buchs

Rudolf Staub
Geboren 1965, Studium der Biologie an der Universität Zürich, Abschluss 1992. Seit 1993 im Büro für Räumliche Entwicklung und Natur (RENAT) in Schaan und Buchs. Mitwirkung an diversen Naturwertekartierungen und ökologischen Planungen. Vorstandsmitglied der Botanisch-Zoologischen Gesellschaft Liechtenstein-Sarganserland-Werdenberg.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung
Dank

1. Ausgangslage 88
   1.1 Auftrag 89
   1.2 Zielsetzung 89

2. Methodik 90
   2.1 Vorarbeiten 90
   2.2 Geländearbeiten 90
   2.3 Beurteilung Trittschäden und Verbuschung 91
   2.4 Darstellung der Vegetationstypen und -komplexe und ihre Anteilsschätzung 92

3. Ergebnisse 93
   3.1 Räumliche Verteilung der Feuchtlebensräume 93
   3.2 Vegetationsverhältnisse 95
   3.3 Einige Schlaglichter zur Flora der Feuchtlebensräume: 99
   3.4 Beeinträchtigungen und Bedrohungen: 104
   3.4.1 Alpwirtschaft 104
   3.4.2 Trittbelastung Weideschäden 105
   3.4.3 Intensive Weidepflege 105
   3.4.4 Herbizideinsatz 105
   3.4.5 Ablagerung und Abbrennen von Schwendematerial 106
   3.4.6 Quellfassungen, Wasserableitung 106
   3.4.7 Viehtränken 106
   3.4.8 Entwässerung 106
   3.4.9 Nährstoffeinträge/Eutrophierung 107
   3.4.10 Verstaudung 108
   3.4.11 Aufgabe der Bewirtschaftung/Brache 108
   3.4.12 Verbuschung/Verwaldung/Aufforstung 109
   3.4.13 Verschilfung 109
   3.5 Weitere menschliche Beeinträchtigungen 109
   3.5.1 Wegebau/Zerschneidung 109
   3.5.2 Skibetrieb 109
   3.5.3 Entwässerung/Hangsanierung 110
   3.6 Beeinträchtigungen durch natürliche Prozesse 110
   3.6.1 Hangrutschungen; 110

4. Diskussion 111

5. Empfehlungen 113

6. Anhang Lebensräume und Pflanzengesellschaften 115

Zusammenfassung

In vorliegendem Beitrag werden die Ergebnisse der Kartierung der Feuchtgebiete im Berggebiet des Fürstentums Liechtenstein vorgestellt. Die Erhebungen im Freiland wurden im Sommerhalbjahr 2012 vorgenommen, die Berichtlegung erfolgte 2013. Der Gesamtbericht ist mehrteilig angelegt und umfasst einen allgemeinen Grundlagenteil, welcher auch die Basis dieses Beitrags ist, sowie eine detaillierte, nach Gemeinden getrennte Dokumentation der einzelnen Objekte. Die Detailberichte liegen im Amt für Umwelt auf.

Das Liechtensteiner Berggebiet beherbergt trotz seiner Kleinheit eine nicht unbeträchtliche Fläche an Feuchtlebensräumen. Diese konzentrieren sich auf das «Innere Berggebiet», wo 77 Objekte mit einer Gesamtfläche von 43,65 Hektar erhoben wurden. Rheintalseitig sind es dagegen nur 4 Objekte mit gerade einmal 0,6 Hektar Fläche.

Bei einem Grossteil des erhobenen Bestands handelt es sich um Niedermoore (v.a. Quell- und Überrieselungsmoore, in geringeren Anteilen aber z.B. auch Verlandungsmoore, etc.), wobei entsprechend der naturräumlichen Ausgangssituation Vegetationstypen der kalkreichen Niedermoore vorherrschen. Das Davallseggen-Ried ist mit einem Anteil von rund 47%, die weitaus häufigste Pflanzengesellschaft der Feuchtlebensräume des Berggebiets, gefolgt vom Sumpfherzblatt-Braunseggen-Ried intermediärer Standorte (rund 15%). Das Braunseggen-Ried saurer Niedermoore ist dahingegen von geringer Bedeutung (rund 3,5%). Zu den selteneren, bzw. nur kleinflächig auftretenden Gesellschaften der Kleinseggenrieder zählen z.B. die Gesellschaft der Wenigblütigen Sumpfbinse auf kalkreichen Standorten, oder die Gesellschaft von Scheuchzers Wollgras.

Im Fall der Grosseggen-Bestände nährstoffreicherer Standorte ist das Rispenseggen-Ried mit einem Anteil von rund 19 % vorherrschend, während andere Vegetationstypen, wie das Schnabelseggen-Ried oder die Teichschachtelhalm-Gesellschaft nur eine untergeordnete Rolle spielen. Selbiges gilt auch für alle weiteren Vegetationstypen der Feuchtstandorte, seien es nun Pfeifengras-Fluren, Binsenweiden, nährstoffreichere Rasenschmielen-Bestände oder Hochstaudenfluren unterschiedlichster Ausprägung.

Aus ökologischer und naturschutzfachlicher Sicht höchst interessant sind die vielfältigen Quellfluren des Berggebiets. Der Höhenlage entsprechend überwiegen Kalkquell- bzw. Moosquellfluren der Hochlagen, in den tieferen Gebieten finden sich aber aber auch noch Quellflur-Gesellschaften wärmegetönter Standorte, wobei die Kalktuffquellfluren der Steger Rieter zu den grössten Besonderheiten des Berggebiets zählen und für Liechtenstein einzigartig sind. Ebenfalls bemerkenswert sind die den Kalkquellfluren nahestehenden Gipsquell-Fluren, die als lokale Besonderheit der Gipsgebiete des Rätikons zu betrachten sind und auch im benachbarten Vorarlberg vereinzelt zu finden sind. Quellfluren basenarmer Quellen sind dahingegen sehr selten und nur in Einzelvorkommen anzutreffen.

Die verschiedenen Stillgewässer (Weiher, Alptümpel) des Berggebiets sind vor allem für die Tierwelt von Bedeutung, aber auch floristisch durchaus interessant. So beherbergen sie etwa zahlreiche Vorkommen der Alpenlaichkraut-Gesell-

schaft, einer im Alpenraum durchwegs stark gefährdeten Pflanzengesellschaft sauberer und nährstoffarmer Stillgewässer.
Breiten Raum bietet die Untersuchung der Feuchtgebiete im Liechtensteiner Berggebiet auch den verschiedensten Beeinträchtigungen und Gefährdungen, denen sie gegenwärtig unterliegen, auch wenn diese weitaus geringer sind, als im Falle der Feuchtlebensräume des Talraums. Besonderes Augenmerk ist in dieser Hinsicht sicherlich auf die Auswirkungen der intensiven Alpwirtschaft zu richten. Verschiedentlich stellt aber auch die Aufgabe der Bewirtschaftung und die drohende Verwaldung ein Problem dar, wobei allerdings festzustellen ist, dass dies vor allem für sekundäre, d.h. durch die menschliche Nutzung entstandene Feuchtgebietsstandorte gilt. Die Frage wo im Berggebiet die Grenze zwischen primär waldfreien, d.h. auf keine Bewirtschaftung angewiesenen, und sekundären Feuchtlebensräumen zu ziehen ist, wird mittels einer etwas ausführlicheren Diskussion zu klären sein.
Letztlich liefert die vorliegende Arbeit Grundlagen zur Erhaltung und Aufwertung dieser wertvollen Lebensräume, wobei diese möglichst praxisorientiert sind. Empfehlungen bezüglich konkreter Flächen sind in den Detailberichten enthalten.

Dank

Der Regierung des Fürstentums Liechtenstein danken wir für die Auftragserteilung und Finanzierung des Projektes. Besonderen Dank gebührt Herrn Josef Schädler, langjähriger Mitarbeiter des Amts für Umwelt (ehemals Amt für Wald, Natur und Landschaft) für die Initiierung des Projekts, sein Engagement und die Zurverfügungstellung der vorhandenen Grundlagen.

1 Ausgangslage

1.1 Auftrag

An den rheintalseitigen Talflanken, ganz besonders aber im Berggebiet, sind zahlreiche, aus biologischer und naturschutzfachlicher Sicht höchst interessante und wertvolle Feuchtlebensräume zu finden.
Während die Vorkommen des Talbodens und der Talflanken praktisch zur Gänze im Rahmen der Inventarisierung der Naturvorrangflächen als Biotope oder Naturdenkmäler ausgewiesen wurden (Broggi et al. 1992) und die im Fokus des Naturschutzes stehenden Rieder der Tallagen inzwischen intensiv bearbeitet sind (vgl. z.B. Renat 2011, Staub & Amann 2013), sieht die Sache im Berggebiet gänzlich anders aus. Hier liegen mit wenigen Ausnahmen, genannt seien etwa die «Schnittlauchwiesen» auf der Alp Matta, die Grossseggenrieder im Mos unterhalb Bargälla, die Weiher und Tümpel im Gebiet der Sasser Weiherböda oder auf der Alp Gapfahl, bisher überhaupt keine Informationen vor.
Diese Lücken im Wissensstand sind als grosses Defizit zu betrachten. Abgesehen von der Tatsache, dass es sich um Lebensräume einer vielfältigen und hochspezialisierten Flora und Fauna handelt, sind die teils seltenen Vegetationstypen auch in der vermeintlich «heilen Welt» der Berggebiete nicht vor diversen Gefährdungen und Bedrohungsszenarien gefeit. Die intensive Alpwirtschaft ist hier sicherlich an erster Stelle zu nennen, während Beeinträchtigungen durch Quellfassungen und Wasserableitung, Hangverbauungen, Wegebau oder den Bergtourismus nur lokale Erscheinungen darstellen.
Im Falle der im Naturrauminventar verzeichneten Vorkommen ist die räumliche Abgrenzung der Objekte aufgrund der damals zur Verfügung stehenden Kartengrundlagen noch relativ ungenau. Daneben sind darin Angaben zum Inhalt (besondere Pflanzenarten, Hinweise zu Pflanzengesellschaften), zu Beeinträchtigungen und zu Pflegemassnahmen vorhanden. Die Flächen wurden jedoch nicht vegetationskundlich beurteilt.
Damit erfüllt das Biotopinventar nicht mehr die heutigen Anforderungen an eine entsprechende Inventarisierung, zudem liegt für diese wichtigen Naturwerte die letzte Ansprache bereits 20 Jahre zurück.
Um dieses Defizit zu bereinigen, hat die Regierung des Fürstentums Liechtensteins auf Antrag des Amtes für Umwelt beschlossen, eine flächendeckende Kartierung der Feuchtflächen im Berggebiet durchzuführen. Der Auftrag wurde an die RENAT AG in Schaan vergeben.

1.2 Zielsetzung

Ziele und Arbeitsinhalte sind:

- Eine möglichst umfassende Erhebung der Vorkommen von Feuchtlebensräumen im Berggebiet deren Fläche eine gewisse Mindestgrösse überschreitet.
- Erhebung der floristischen Ausstattung mit Fokus auf die lebensraumtypischen und besonderen Arten, d.h. seltene Arten oder solche mit besonderem Indikatorwert.
- Einheitliche vegetationskundliche Ansprache der Feuchtlebensräume.
- Erhebung von naturschutzfachlich relevanten Informationen zu den Feuchtlebensräumen, wie zum Beispiel Bewirtschaftung, Erhaltungszustand oder Beeinträchtigungen (z.B. Weideschäden, Veränderungen im Wasserhaushalt, Nährstoffeinträge, Bracheerscheinungen).
- Erstellung eines GIS-Layers mit Informationen zur Vegetation und naturschutzfachlich relevanten Parametern.
- Abgabe von Nutzungs- und Pflegeempfehlungen für die einzelnen Flächen.
- Schaffung einer Grundlage, um künftige Entwicklungen und Veränderungen beurteilen zu können.
- Aktualisierung der räumlichen Abgrenzung und der naturschutzfachlichen Informationen zu den Biotopen und Naturdenkmälern, sowie Beurteilung ihrer Entwicklung im Laufe der letzten 20 Jahre.

2 Methodik

2.1 Vorarbeiten

In einem ersten Arbeitsschritt wurden im Frühjahr 2012 mittels eines Geografischen Informationssystems (ArcGis 9.3) die zu bearbeitenden Flächen und Gebiete festgelegt und vorgängig abgegrenzt. Hierzu wurden folgende Kartengrundlagen und Informationsquellen verwendet:

- Auswahl konkreter, bereits bekannter Vorkommen aus dem Naturvorrangflächeninventar Liechtensteins.
- Auswahl von potenziellen Flächen bzw. Potenzialgebieten anhand der Analyse von Luftbildern (Infrarot- und Echtfarbenaufnahmen) der aktuellen und historischen Landeskarte von Liechtenstein (Feuchtgebietsschraffuren) und der Flurnamenkarte.
- Recherche in entsprechender landesspezifischer Fachliteratur mit Angaben zu Fundorten von lebensraumtypischen Pflanzenarten (z.B. Waldburger, Pavlovic & Lauber 2003, Senn 2000).

Weiters wurden vor Beginn der Geländearbeiten eine genaue Kartierungsmethodik ausgearbeitet und Arbeitsgrundlagen erstellt:

- Allgemeines Kartierungsschema (Festlegung der Vorgehensweise bei der Abgrenzung und Kartierung der Feuchtgebiete)
- Katalog der zu erwartenden Vegetationstypen inklusive ihrer floristischen und standörtlichen Charakterisierung. Die Ausarbeitung erfolgte unter Einbeziehung entsprechender Fachliteratur (z.B. Steiner 1992 & 1993 oder Bernhardt 1997 & 2002). Dieser Katalog wurde im Zuge der Geländearbeiten nach Bedarf adaptiert und ergänzt.
- Bewertungsschema zur Beurteilung des Zustands der Feuchtlebensräume und zur Erfassung allfälliger Beeinträchtigungen.

2.2 Geländearbeiten

Die Feuchtgebietsflächen wurden im Zeitraum Juni bis August 2012 begangen und die Abgrenzung der verschiedenen Vegetationstypen im Luftbild eingetragen. Daneben wurde die Artenausstattung ausgewählter Flächen erfasst. Die unterschiedenen Pflanzengesellschaften sind im Anhang im Detail dargestellt. Zusätzlich zur Erhebung der verschiedenen Parameter wurden die Flächen auch fotografisch dokumentiert. Die Kartierung wurde im Wesentlichen von Andreas Beiser durchgeführt. Im Zuge der Geländearbeiten wurden rund 660 Einzelflächen abgegrenzt.

Abb. 1 ***Das Rietle auf der Alp Matta ist der mit Abstand grösste Feuchtlebensraum im Liechtensteiner Berggebiet und aus naturschutzfachlicher Sicht höchst bedeutsam.***



Abb. 2 ***In der Verlandungszone des als Naturdenkmal ausgewiesenen Alptümpels in den Kolmelöchern (Alp Gapfahl) gedeiht die Gesellschaft von Scheuchzers Wollgras (Eriophoretum scheuchzeri). Bei dieser handelt es sich um einen der seltensten Vegetationstypen des Landes.***

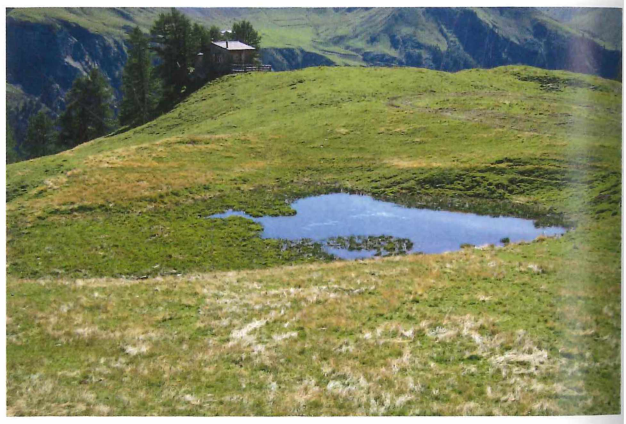


Abb. 3 ***An den Hängen nördlich des Stafels der Alp Gritsch finden sich ausgedehnte Quellmoore mit Davallseggen-Riedern, die von stark aufgefächerten Quellgerinnen und Rieselfluren durchzogen sind. Auf diesen offenen, teils pionierhaften Standorten kann sich der Sumpf-Dreizack (Triglochin palustre) stark entfalten.***



2.3 Beurteilung Trittschäden und Verbuschung

Trittschäden

Trittschäden durch das Weidevieh sind als Beeinträchtigungsursache sehr relevant. Diese können unterschiedliche räumliche Muster zeigen und flächig oder nur punktuell bzw. lokal (z.B. um Tränken) bzw. linear (z.B. Viehpfade, entlang von Weidezäunen) auftreten.
Durch die Kombination zweier Schadenskategorien lässt sich eine Differenzierung zwischen flächigen und lokalen Beeinträchtigungen vornehmen. Bei kombinierten Angaben bezieht sich die erste Kategorie auf die Gesamtfläche, die zweite auf kleinräumigere Schädigungen.

Tab. 1 ***Beurteilungsschema Trittschäden***

Schadenskategorie	Schadenskategorie
fehlend	Keine Trittspuren vorhanden.
fehlend/gering-stark	An sich keine Beeinträchtigungen durch Viehtritt, in Randbereichen können aber Schäden gegeben sein (z.B. entlang von Viehpfaden; Grossteil der Fläche ausgezäunt, randliche Bereiche dem Vieh zugänglich, etc.).
gering	Trittspuren vorhanden, aber nur kleinflächige Beeinträchtigungen. Keine besonders empfindlichen Standorte betroffen.
gering/mässig	Trittschäden vereinzelt, an einzelnen Positionen mässige Beeinträchtigungen, diese aber räumlich begrenzt (z.B. Tränken, Viehpfade).
gering/stark	Trittschäden vereinzelt, an einzelnen Positionen starke Beeinträchtigungen, diese aber räumlich begrenzt (z.B. Tränken, Viehpfade).
mässig	Trittschäden deutlich und auf einem Grossteil der Fläche. Offenbodenstellen, Trittlöcher und sonstige schwere Schädigungen der Narbe aber nur lokal. Auch besonders empfindliche Standorte betroffen.
mässig/stark	Trittschäden deutlich, an einzelnen Positionen starke Beeinträchtigungen, diese aber räumlich begrenzt (z.B. Tränken, Viehpfade).
stark	Trittschäden deutlich und flächig. Offenbodenstellen, Trittlöcher und sonstige Schädigungen der Narbe verbreitet. Besonders empfindliche Standorte sind gleichermassen betroffen.
extrem	Trittschäden massiv, Vegetation auf über 50% der Fläche zerstört.
keine Angabe	Beurteilung nicht sinnvoll (z.B. über rezenten Hangrutschungs- und Murflächen).

Verbuschung

Der Verbuschungsgrad wurde im Zuge der Feldarbeiten durch eine Prozentabschätzung erfasst, wobei bis zu einer Deckung von 20% Deckungsklassen verwendet wurden. Neben der Klasse 0, d.h. fehlende Gehölzbedeckung ist die kleinste Deckungsklasse <1%. Bis 20% erfolgt die Abschätzung in 5%-Schritten (z.B. 1-5%, 5-10%, etc.), bei einer höheren Deckung in 20%-Schritten. Alte Gehölzbestockungen (z.B. alte Einzelbäume oder Baumgruppen) wurden in die Abschätzung der Gehölzdeckung nicht miteinbezogen.

Abb. 4 ***Der Schnittlauch (Allium schoenoprasum) ist eine Charakterart der kalkreichen Kleinseggenrieder der Hochlagen.***



Abb. 5 ***Das Breitblättrige Knabenkraut (Dactylorhiza majalis) ist in den Riedern des Berggebiets weit verbreitet.***



2.4 Darstellung der Vegetationstypen und -komplexe und ihre Anteilsschätzung

Im Gegensatz zu den Riedern des Talbodens, die hinsichtlich der Standortsverhältnisse vielfach eine grosse Homogenität zeigen und sich durch eindeutige Grenzen scharf abgrenzen lassen (vgl. z.B. RENAT 2011), sind die Bedingungen im Berggebiet weitaus komplexer. Einige wesentliche Faktoren sind:

- Vielfach intaktes oder nur wenig verändertes natürliches Standortsgefüge. Häufig starke Geländegliederung und kleinräumiger Wechsel unterschiedlicher Standortstypen.
- Vorhandensein ausgeprägter Gradienten oder im Gegensatz dazu sehr kleinteilige Verzahnung unterschiedlicher standortsökologischer Faktoren (z.B. Feuchtigkeitsgradient, Bodeneigenschaften).
- In bestimmten Fällen ungestört ablaufende Standortsdynamik und Vorhandensein unterschiedlicher Entwicklungsstadien (z.B. Hangrutsche, Hangsackungen, Karstprozesse in Gipsgebieten).
- Beweidung und damit einhergehende Heterogenisierung der Vegetation; Entstehung von Weidemosaiken (z.B. aufgrund kleinräumig wechselnder Nährstoffversorgung, Bodenverdichtung, etc.).
- Keine Homogenisierung der Standorte durch grossflächig wirkende Nutzungen (v.a. Mahd) oder Eingriffen (z.B. durch Entwässerung, Grundwasserabsenkung, Geländekorrekturen etc.) wie dies im Talboden der Fall ist.

Somit sind häufig Flächen anzutreffen, die durch graduelle Abfolgen unterschiedlicher Vegetationstypen oder Sukzessionsstadien gekennzeichnet sind, oder aber eine enge Verzahnung von zwei oder mehreren Vegetationstypen zeigen (sogenannte Vegetationskomplexe). Bisweilen tritt in einer Fläche auch eine Kombination der beiden Muster auf. Kartierungstechnisch ergeben sich daraus folgende Konsequenzen:

- Graduelle Abfolgen der Vegetation können an sich auskartiert werden, allerdings nur dann, wenn diese nicht zu kleinteilig ausgeprägt sind und eine in Relation zum Kartierungsmassstab (1:5000) ausreichende Flächengrösse gegeben ist. Dies ist häufig nicht der Fall.
- Vegetationskomplexe können nur als solche erfasst werden. Dies wird den realen Verhältnissen auch am besten gerecht.
- Im Falle einer Kombination der beiden Muster, bzw. einer zu geringen Flächengrösse, wird die jeweilige Fläche ebenfalls als Komplex aufgenommen.

Der Flächenanteil der beteiligten Vegetationstypen kann nur geschätzt werden. Aus diesem Grund wurde ein sehr pragmatischer Zugang gewählt, bei dem für jede Fläche ein Hauptvegetationstyp und ein oder mehrere Nebentypen erhoben wurden. Was den Flächenanteil betrifft wurde von folgender Prämisse ausgegangen:

Haupttyp: nimmt auf alle Fälle 75% der Fläche ein, kann eine konkrete Pflanzengesellschaft sein, aber auch ein Vegetationskomplex.

Nebentyp: max. 25% der Fläche, in der Regel aber bedeutend geringerer Anteil, in diesem Fall werden immer konkrete Pflanzengesellschaften angegeben, keine Komplexe.

Komplex: Der Komplex umfasst alle nicht weiter auftrennbaren Einheiten, sei es nun ein Vegetationskomplex im strengen Sinn oder eine graduelle Abfolge mehrerer Pflanzengesellschaften. Die Benennung/Codierung erfolgt nach der vorherrschenden bzw. bestimmenden Pflanzengesellschaft, die übrigen Vegetationstypen werden in absteigender Reihenfolge angegeben. Eine genaue Anteilsabschätzung wird nicht vorgenommen, der vorherrschende Typ nimmt aber auf alle Fälle die Hälfte (bei zwei unterschiedlichen Pflanzengesellschaften) bzw. zumindest ein Drittel der Fläche ein (bei drei unterschiedlichen Pflanzengesellschaften).

Die Mindestfläche für die Aufnahme wurde bei 0,1 Hektar angesetzt. Diese Mindestfläche wurde teils unterschritten, da sich um ein zentrales Objekt vielfach ein oder mehrere Bestände kleineren Ausmasses gruppieren und diese zusammen eine Einheit bilden. Daneben sind einige Lebensraumtypen – und hier speziell die Quellfluren – von Natur aus zumeist sehr kleinflächig. In ihrem Fall wären bei strikter Anwendung der Mindestgrösse einige aus naturschutzfachlicher Sicht sehr interessante Objekte unbeachtet geblieben. Es handelt sich aber in der Regel um keine singulären Flächen, sodass sie zum Objekt zusammengefasst, die 0,1 ha meist überschreiten.

2.5 Floristische Erhebungen

Für jedes Objekt wurde eine Artenliste erstellt, wobei nur die für die Feuchtlebensräume typischen und relevanten Arten erhoben wurden. Die detaillierten Objektbeschreibungen beinhalten jeweils eine Auflistung ausgewählter Arten.

Gefässpflanzen:
Die verwendete Nomenklatur orientiert sich im Wesentlichen an WALDBURGER, E., PAVLOVIC, V. & K. LAUBER (2003), zur Bestimmung kritischer Arten wurde ADLER, OSWALD & FISCHER (1994) herangezogen.

Moosflora:
Hinsichtlich der Ansprache der bestandesprägenden bzw. häufigsten Moose der Quellfluren gilt festzustellen, dass diese bei Kenntnis der Formenkreise im Feld an sich durchaus gut möglich ist, wenn auch auf eine genauere Differenzierung komplexer Formenkreise (z.B. Varianten und Unterarten des Veränderlichen Starknervmooses, *Cratoneuron commutatum*) verzichtet werden muss. Eine genaue Erhebung der Moosflora war allerdings auch gar nicht Ziel der Untersuchung. So werden bei der Dokumentation der einzelnen Objekte auch keine bzw. nur sehr allgemeine Angaben zu den vorkommenden Moosen gemacht.
Allerdings wurden von den Moosen an einzelnen Standorten Stichproben genommen und zur Überprüfung bzw. Verifizierung der Feldansprache nachträglich bestimmt. Als Bestimmungsliteratur dienten FRAHM & FREY (2004) und NEBEL & PHILIPPI (2000, 2001).

3. Ergebnisse

3.1 Räumliche Verteilung der Feuchtlebensräume

Das Auftreten von Feuchtlebensräumen ist im Untersuchungsgebiet eindeutig auf das «innere Berggebiet» konzentriert. An den rheintalseitigen Hangflanken und in den sich nach Westen öffnenden Tobeln und Seitentälern (Lawena) sind Feuchtgebiete dahingegen nur punktuell anzutreffen, was auch für die untersten Hanglagen gilt, die bereits im Zuge der Kartierung der Feuchtgebiete im Talraum untersucht wurden (vgl. Renat 2011).

Der Grund ist darin zu suchen, dass aufgrund der naturräumlichen Ausgangssituation (u. a. Geologie, Geomorphologie, etc.) die notwendigen Grundbedingungen für die Entstehung grösserer Feuchtgebiete nicht gegeben sind. Kleinflächige Feuchtlebensräume sind zwar durchaus vorhanden, unterschreiten aber zumeist die notwendige Bagatellgrösse (0,1 ha), bzw. liegen nicht im Kulturland und blieben somit unberücksichtigt. Hingewiesen sei in diesem Zusammenhang etwa auf die durchaus interessanten, grossteils bachbegleitenden (Kalktuff-)Quellfluren in den Waldungen der Talflanken zwischen Balzers und Schaanwald (vgl. Broggi et al. 1992).

Weiters muss bedauerlicherweise festgestellt werden, dass ein Gutteil der ohnehin wenigen Feuchtlebensräume der Rheintalflanken in den letzten Jahrzehnten zerstört wurde (Entwässerung, Intensivierung), bzw. durch Aufgabe der Bewirtschaftung und nachfolgende Verwaldung verloren gingen.

Die Gesamtfläche der 81 erhobenen Objekte beträgt rund 44,25 Hektaren. Vier Objekte, von gemeinsam gerade einmal 0,6 ha Grösse, liegen an der rheintalseitigen Talflanke, die übrigen 77 Vorkommen dahingegen im bereits genannten «inneren Berggebiet».

Die mit Abstand grössten Vermoorungen sind die Rieder auf der Matta mit rund 11,7 ha und das Mos auf Bargälla mit rund 2,6 ha Gesamtfläche. Die übrigen Vorkommen von mehr als 1 ha Grösse finden sich auf Guschgfiel (Küematta), Mittlervalorsch (Rieter, Hangmoor westlich Oberstafel) und im Gebiet von Obersass. Der Grossteil der erhobenen Objekte bewegt sich flächenmässig allerdings in den Grössenklassen zwischen 0.1 und 0.25 ha, bzw. 0.5 und 1 ha (jeweils 26 Objekte).

Abb. 6 ***Beispiel für ein zerstörtes Ried an den Rheintalflanken. Vollkommen entwässertes ehemaliges Quellhangmoor mit Kalktuffbildungen auf der Triesenberger Leitawies.***



Was die Verbreitung der Feuchtlebensräume betrifft, so sind solche nur in den südlichen Gemeinden des Landes in nennenswertem und erhebungswürdigem Ausmass anzutreffen. Der Anteil an der jeweiligen Gemeindefläche spiegelt dabei aber keinesfalls deren jeweiligen Anteil am Berggebiet wieder, sondern ist in erster Linie den geologischen Grundvoraussetzungen geschuldet, welche die Entstehung von Feuchtlebensräumen ermöglichten. Balzers und Triesenberg beherbergen die grössten Flächenanteile, die Gemeinde Triesen den geringsten.

Abb. 7 ***Flächengrössen der erhobenen Feuchtlebensräume.***

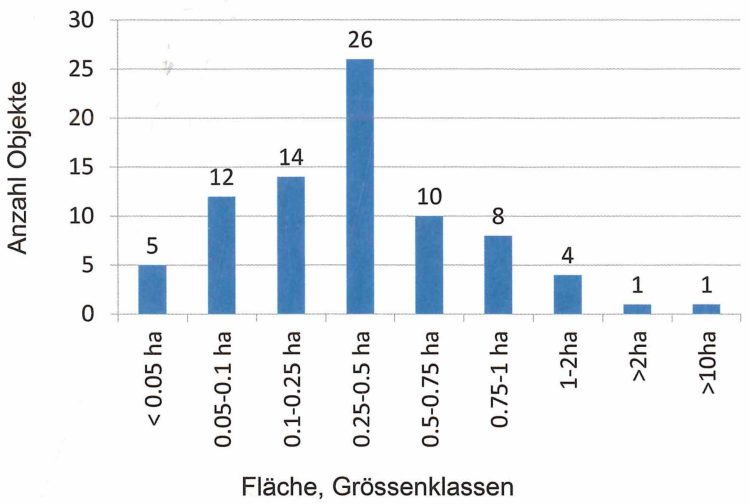


Abb. 8 ***Verteilung der Feuchtlebensräume auf die einzelnen Gemeinden.***

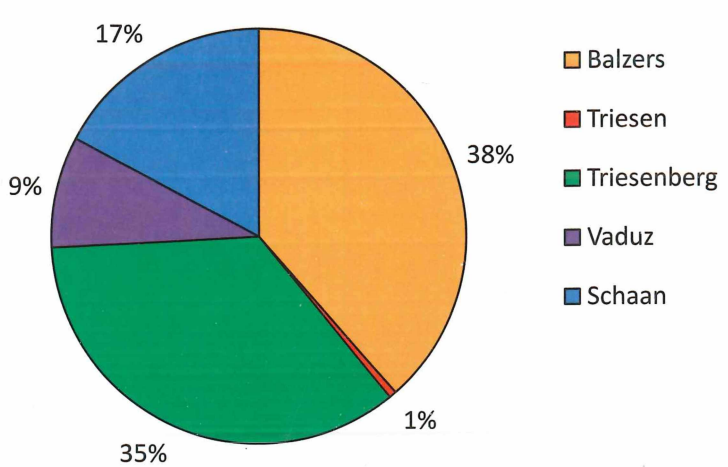
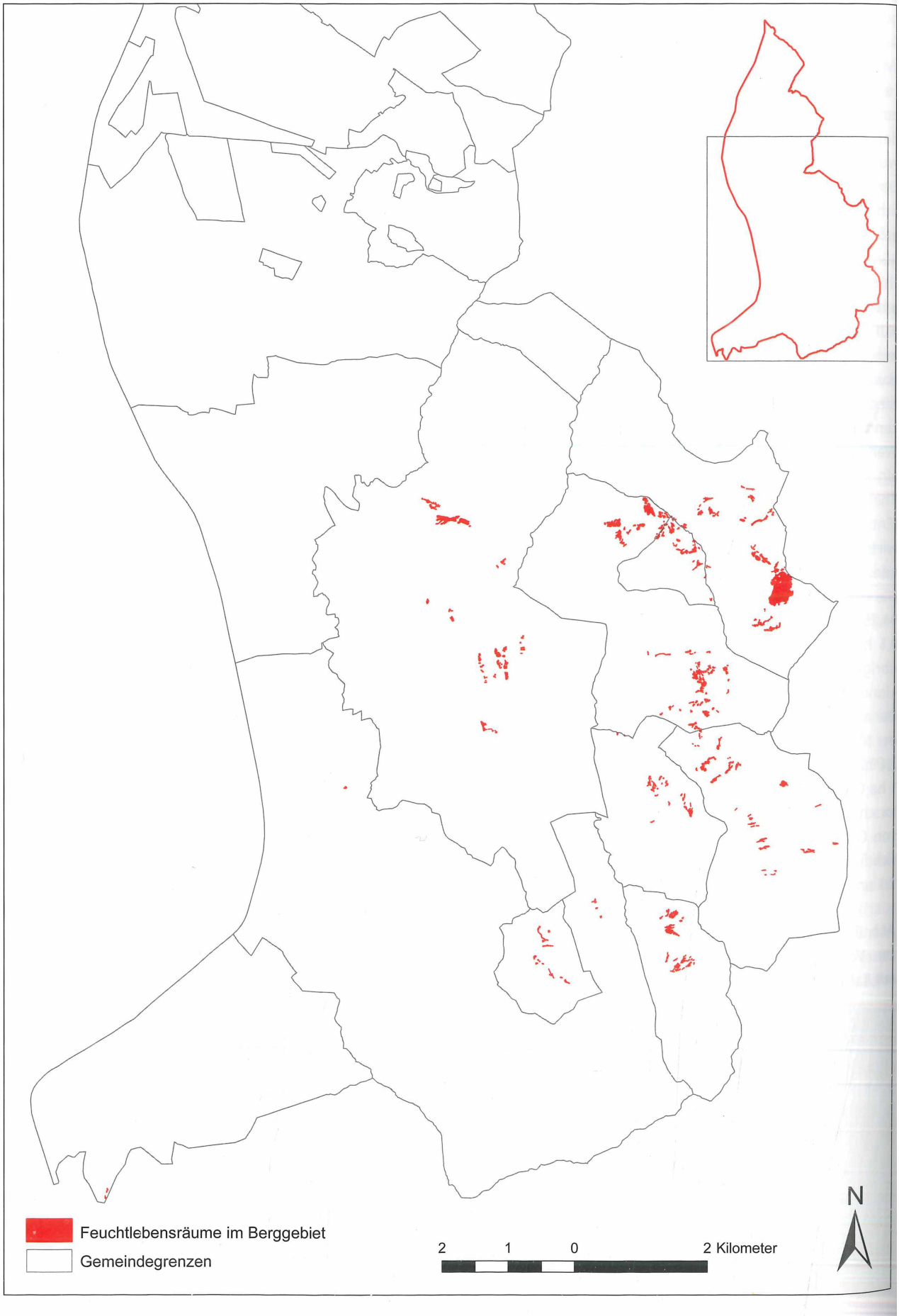


Abb. 9 ***Übersicht der erfassten Feuchtlebensräume im Liechtensteiner Berggebiet.***



3.2 Vegetationsverhältnisse

Ganz allgemein kann festgestellt werden, dass im Liechtensteiner Berggebiet eine hohe Vielfalt an unterschiedlichen Vegetationstypen bzw. Pflanzengesellschaften gegeben ist. Dies ergibt sich in erster Linie aus der Standortsvielfalt, in untergeordnetem Ausmass aber auch durch die Höhenstufen-Gliederung. Eine detaillierte floristische und standörtliche Charakterisierung der Pflanzengesellschaften ist dem Anhang, *Kap. 6* zu entnehmen.

Im Folgenden wird ein kurzer Überblick zu den Vegetationstypen in den Feuchtlebensräumen des Liechtensteiner Berggebiets gegeben, deren Anteile allerdings nur als Annäherung zu verstehen sind (Gründe vgl. *Kap. 2.4*). Konkret erfolgte die Abschätzung der Anteile der einzelnen Vegetationstypen über den Haupttyp einer Teilfläche und im Falle von Vegetationskomplexen wiederum über den Haupttyp des Komplexes. Das heisst, dass z.B. im Falle eines Vegetationskomplexes bestehend aus Davallseggen-Ried, Kalkrasen und Moosquellflur, die entsprechende Teilfläche dem Davallseggen-Ried zugeordnet wurde. Trotz dieses Mankos ergibt sich aber doch ein recht präzises Bild über den Anteil und die Bedeutung der einzelnen Pflanzengesellschaften, bzw. ihre Häufigkeit respektive Seltenheit.

Tab. 2 ***Prozentanteil der Pflanzengesellschaften bzw. in Klassen zusammengefassten (aggregierten) Vegetationstypen in den Feuchtlebensräumen des Berggebiets.***

Pflanzengesellschaft/Vegetationstyp (aggr.)	Prozentanteil
Davallseggen-Ried	46.88
Sumpfherzblatt-Braunseggen-Ried	15.22
Sonstige basenreiche Kleinseggen-Rieder	0.61
Braunseggen-Ried	3.51
Gesellschaft von Scheuchzers Wollgras	0.08
Rispenseggen-Ried	19.16
Schnabelseggen-Ried	0.84
Schlammschachtelhalm-Gesellschaft	0.75
Quellfluren aller Höhenstufen	0.40
Stillgewässer	0.85
Stillgewässer, Alpenlaichkraut-Gesellschaft	0.15
Pfeifengras-Fluren	0.56
Rasenschmielen-Gesellschaft	2.04
Binsenweide	1.84
Hochstaudenfluren	1.26
Sonstige Feuchtvegetation, nährstoffreich	1.30
Mager- und Milchkrautweiden	3.57
Verbuschung/Vorwald/Aufforstung	0.42
Sonstige	0.58

Kleinseggen-Rieder nährstoffarmer (oligotroph-mesotropher) Standorte

Entsprechend der geologischen Ausgangssituation ist der kalkreiche Flügel der Kleinseggen-Rieder – das **Davallseggen-Ried** – vorherrschend und stellt die mit Abstand wichtigste Pflanzengesellschaft in den Feuchtlebensräumen des Berggebiets dar. Auch das **Sumpfherzblatt-Braunseggen-Ried**, das kalkarme oder -freie, aber durchaus noch basenreiche Standorte besiedelt, ist im Untersuchungsgebiet recht bedeutend, während der Anteil des **Braunseggen-Rieds** nährstoffarm-saurer Standorte verhältnismässig gering ist.

Das Sumpfherzblatt-Braunseggen-Ried hat übrigens einen absoluten Verbreitungsschwerpunkt im Grossraum Matta-Guschgfiel, wobei die Rieder auf der Alp Matta den Löwenanteil des Liechtensteiner Vorkommens beherbergen. Auch die Braunseggen-Rieder zeigen eine gewisse Konzentration im Nordosten, allerdings zeigt ihre Verbreitung eine weitaus stärkere Streuung und so sind sie, zumindest kleinflächig, im Grossteil des Berggebiets zu finden. Dies liegt daran, dass dieser Vegetationstyp im gegebenen «Kalk-Ambiente» nur unter ganz bestimmten Voraussetzungen gedeiht, die sich auf unterschiedliche Art und Weise ergeben können (z.B. Verlandungszonen in Alptümpeln oder daraus entstandene Verlandungsmoore mit Schwerpunkt in den Gipsgebieten, fortschreitende Entkalkung und Stagnation des Moorwasserkörpers mit zunehmendem Abstand der Quellen bzw. Speisungszonen, etc.).

In diesem Zusammenhang ist auch auf die **Gesellschaft von Scheuchzers Wollgras** (Eriophoretum scheuchzeri) hinzuweisen, die wohl zu den seltensten Pflanzengesellschaften des Landes zählt. Dieser dem Braunseggen-Ried nahestehende Vegetationstyp besiedelt praktisch ausschliesslich die Verlandungszonen nährstoffarmer alpiner Stillgewässer und ist in drei kleinen Alptümpel im Bereich des Mattajochs und einem Tümpel in den Kolmelöchern auf der Alpe Gapfahl anzutreffen. In diesem Fall lässt sich sogar eine sehr genaue Flächenangabe machen; die Gesamtbestandesgrösse liegt bei gerade einmal 200 m²!

Abb. 10 ***Klassisches Davallseggen-Ried mit einem Massenbestand des Breitblättrigen Wollgras (Eriophorum latifolium) im Raum Obersass.***



In der Kategorie **«sonstige basenreiche Kleinseggen-Rieder»** sind jene Vegetationstypen subsumiert, die nur einen sehr geringen Anteil an der Vegetation der Niedermoore besitzen. Genannt seien die **Gesellschaft der Schwarzen Kopfbinse,** die nur in den wärmegetönten Tieflagen des Rheintals zu finden ist, oder von Natur aus seltene, immer nur kleinstflächig auftretende und vielfach kaum abgrenzbare Erscheinungen wie die **Gesellschaft der Wenigblütigen Sumpfbinse.** Auch die **Sumpfschachtelhalm-Verheilungsgesellschaft** stark gestörter Niedermoorstandorte (v.a. Hangrutschungen), sowie abweichende Ausbildungen des **Davallseggen-Rieds auf Gips-Standorten** sind hierin enthalten.

Grossseggen Rieder und anverwandte Pflanzengemeinschaften nährstoffarmer (oligotroph-mesotropher) bis mässig nährstoffreicher (mesotroph-eutropher) Standorte

Das **Rispenseggen-Ried** ist die zweitbedeutendste Pflanzengesellschaft im Berggebiet und nimmt rund ein Fünftel der Feuchtgebietsflächen ein. Sie kann sowohl kleinräumig auftreten als auch flächenhaft, wofür das Mos auf Bargälla sicherlich das beeindruckendste Beispiel darstellt. In der nährstoffärmeren, als mesotroph zu bezeichnenden Ausbildung, zeigt das Rispenseggen-Ried noch starke Anklänge an die Davallseggen-Gesellschaft und es kann davon ausgegangen werden, dass sie zumindest teilweise aus diesen hervorgegangen sind. Als mögliche Gründe sind vor allem weidebedingte Nährstoffeinträge oder eine sukzessive Erhöhung des Nährstoffniveaus im Zuge von Unternutzung und Brache (fehlender Entzug und Akkumulation von Biomasse/Nährstoffen, Auteutrophierung).

Das **Schnabelseggen-Ried** ist dahingegen weit seltener, kann aber im Gebiet zwischen Malbun Obere Bleika/Weiherböda, Sass, Alp Matta und dem Valorsch durchaus regelmässig angetroffen werden. Wiederum sind zu seiner Entwicklung bestimmte Grundbedingungen notwendig, vergleichbar jenen der Kleinseggen-Rieder basenarmer/saurer Standorte (s.o.), allerdings kann das Schnabelseggen-Ried auch noch an leicht kalkigen bzw. zumindest basenreicheren Standorten angetroffen werden. In jedem Fall sind die Standorte aber durch andauernde Nässe gekennzeichnet, u.a. aufgrund zeitweiliger Überflutung (Muldensituationen) bzw. Überrieselung (Hangposition).

Einen eigenen Fall stellt die **Schlammschachtelhalm-Gesellschaft** dar, die an sich als klassische Vegetation der Röhrichte und Verlandungszonen gehandelt wird. Sie kann natürlich an entsprechenden Standorten gefunden werden (z.B. auf Guschgfiel, Küematta), der verhältnismässig hohe Flächenanteil erklärt sich daraus allerdings nicht. Dieser kommt dadurch zu Stande, dass in den Hangmooren bisweilen sehr ausgedehnte und floristisch praktisch idente Bestände zu finden sind (z.B. Rieder auf Matta). Hier besiedeln sie sanft geneigte Hangpositionen und Verebnungen, die durch sehr nasse Verhältnisse gekennzeichnet sind (vergleichbar jenen der Schnabelseggen-Rieder).

Abb. 11 ***Abfolge von Schnabelseggen-Ried (links) und saurem Braunseggen-Ried (rechts) am Schmelzikopf auf Hintervalorsch.***



Abb. 12 ***Das Mos auf Bargälla wird vom Rispenseggen-Ried beherrscht.***



Abb. 13 ***Vom Schlamm-Schachtelhalm (Equisetum fluviatile) dominiertes Röhricht in der Verlandungszone des grossen Alptümpel im Gebiet der Guschgfieler Küematta.***



Als vielfach sehr kleinflächige und eng mit der umliegenden Vegetation verzahnte Erscheinungen haben die Quellfluren nur einen geringen Flächenanteil, was aber nicht darüber hinwegtäuschen soll, dass im Berggebiet sehr bedeutende Vorkommen dieser Lebensräume zu finden sind.

Höhenstufenbedingt sind mehrere Quellflur-Gesellschaften der kalkreichen Standorte entwickelt. Die **Gesellschaft des Veränderlichen Starknervmooses** (Cratoneuretum commutati) und die stets durch ausgeprägte Kalktuffbildungen ausgezeichnete **Gesellschaft des Wirteligen Schönastmooses** (Eucladietum verticillati) bleiben auf die tieferen Lagen beschränkt. An den Rheintalflanken sind beide Quellflur-Typen zu finden, sie wurden hier allerdings nicht erhoben, da die Vorkommen die Bagatellgrösse nicht überschreiten und zudem im Wesentlichen auf die Waldgebiete beschränkt bleiben.

Im «inneren Berggebiet» sind die bedeutendsten Vorkommen in den Steger Rietern zu finden. Weiters sind entsprechende Bestände auch in den tiefgelegenen Teilen des Valorschtals (Grossraum Mittlervalorsch) anzutreffen. Diese stehen aber bereits im Übergang zu den Kalkquellfluren der Hochlagen.

Die **Kalkquell- bzw. Moosquellfuren der subalpin/alpinen Stufe** (Cratoneuretum falcati) bleiben auf das «innere Berggebiet» beschränkt und stellen hier die am weitesten verbreitete und flächenmässig bedeutendste Quellflur-Gesellschaft dar. In der ein oder anderen Form bemerkenswerte Bestände finden sich sowohl an verhältnismässig niederen Standorten, wie auch in den höheren und hohen Lagen. Stellvertretend seien hier nur Hintervalorsch/Güschgle, die Schwemmi und Aslamagee (beide Alp Pradamee), Malbun-Turna oder Hötta- und Hundstal (Alpe Gritsch) genannt. Hier, auf mehr als 1900m Seehöhe, sind übrigens sogar noch Kalktuffbildungen anzutreffen, was dann doch als sehr aussergewöhnlich zu betrachten ist.

Der Sondertyp der anverwandten **Gips-Quellfluren** bleibt dahingegen auf wenige Standorte zwischen Malbun, Sass und Guschg beschränkt. Ebenfalls sehr selten sind **basenarme Quellfluren** (Gesellschaft des Verbands Epilobio nutantis-Montion). Sie können in Einzelvorkommen im Gebiet Guschgfiel/Bremstallhalda bis Riethötta gefunden werden.

Abb. 14 ***Die Kalktuffquellfluren der Steger Rieter zählen zu den grössten Besonderheiten der Feuchtlebensräume im Berggebiet und sind für Liechtenstein einzigartig.***



Abb. 15 ***Klassische Kalk- bzw. Moosquellflur der subalpin/alpinen Stufe in Bereich der Quellzone im Raum Turna-Wasserchopf (Malbun).***



Abb. 16 ***Ausgeprägte Gipsquellflur an einem Zubringer des Guschgerbachs im Raum Sass.***



Abb. 17 ***Zwei typische Arten der basenarmen Quellfluren, Schleichers Birnmoos (Bryum schleicheri) und die zierliche, in Liechtenstein sehr seltene Moor-Sternmiere (Stellaria alsine).***



Stillgewässer

Der Schwerpunkt des Vorkommens von Stillgewässern, seien es nun Tümpel oder Weiher, liegt in den Gipsgebieten des «inneren Berggebiets». Gebiete mit gehäuften Vorkommen von Stillgewässern sind der Grossraum Bleika-Weiherböden-Sass (Malbun), Matta-Guschgfiel und die Alp Gapfahl. Als Unterwasservegetation streng an die Alptümpel gebunden ist die **Gesellschaft des Alpenlaichkrauts** (Potametum filiformis). Sie ist ausschliesslich im Grossraum Bleika-Weiherböden-Sass anzutreffen.

Abb. 18 ***Die Gesellschaft des Alpen-Laichkrauts wird im Liechtensteiner Berggebiet zumeist nur von der namensgebenden Art (Potamogeton alpinus) aufgebaut.***



Pfeifengras-Wiesen/Pfeifengras-Fluren

Klassische **Pfeifengras-Wiesen** sind in den begutachteten Feuchtlebensräumen nur in kleinsten Anteilen zu finden und zwar im Gebiet der Balzner Ellwesa. Die **Pfeifengras-Fluren** haben floristisch zwar vieles mit den Wiesen gemein, gleichzeitig sind sie aber auch zu den Kalkrasen bzw. Buntreitgras-Fluren der tieferen Lagen ähnlich, wie sie speziell an waldfreien Steil- und Rutschungshängen in Schluchten und Tobeln der Montanstufe anzutreffen sind. So mag es nicht verwundern, dass die erhobenen Bestände sich im Wesentlichen auf ebensolche Standorte im Saminatal unterhalb von Steg beschränken.

Vegetation nährstoffreicher Feuchtstandorte (Feuchtweiden, Hochstaudenfluren, etc.)

Die flächenmässig bedeutendsten Vegetationstypen der nährstoffreichen Feuchtstandorte sind die **Rasenschmielen-Gesellschaft** und die **Binsenweide** (Epilobio-Juncetum effusi). Für beide Gesellschaften gilt, dass ihre Vorkommen bei weitem nicht vollständig erfasst wurden, da sie nicht im Fokus der gegenständlichen Untersuchung lagen. Beide Pflanzengesellschaften können Degenerationsstadien von Niedermoor- und Quellstandorten darstellen, allerdings wäre es falsch, in jedem Vorkommen ein Degenerationsstadium zu erkennen.
Die Rasenschmielen-Gesellschaft bleibt als Pflanzengesellschaft mit Schwerpunkt in der subalpin/alpinen Höhenstufe auf das «innere Berggebiet» beschränkt. Abseits der Moorstandorte ist sie überall dort zu finden, wo zumindest ein zeitweiliger Wasserüberschuss gegeben ist. Dies können nun stauende, teilweise durch intensive Beweidung verdichtete Lehmböden sein, aber auch Läger in feuchten bis nassen Muldenpositionen oder Verebnungen. Daneben kann sie auch als Verheilungsgesellschaft auf nassem Mur- bzw. Hangrutschmaterial auftreten.
Die streng an stauende Böden gebundenen Binsenweiden sind eine Gesellschaft der tieferen Lagen und sind im «inneren Berggebiet» nur zwischen Steg (Alp Sücka) und den Talbodenbereichen der Valüna anzutreffen. Daneben sind Binsenweiden aber auch an den Rheintalflanken zu finden, wurden dort aber aufgrund mangelnder Relevanz und der (gegenwärtig) fehlenden Verbindung zu Moor- oder Quell-Lebensräumen nicht erhoben.
Hinter der Kategorie **«Hochstauden-Fluren»** verstecken sich drei Pflanzen-Gesellschaften, die ebenfalls nur dann erhoben wurden, wenn sie in direktem Kontakt zu relevanten Lebensräumen lagen. Die **Kohldistel-Kälberkropf-Gesellschaft** hat ihren Verbreitungsschwerpunkt in den tieferen Lagen und wurde nur auf Brachen im Gebiet der Steger Rieter erfasst. Die **Hahnenfuss-Kälberkropf-Gesellschaft** steigt etwas höher und gedeiht von Natur aus unter anderem an quellig-nassen Wald- und Tobelstandorten.

Abb. 19 ***Kohldistel-Kälberkropf-Hochstaudenflur auf einer Hangmoor/Feuchtweide-Brache in den Steger Rietern (linksseitig Steger Bach/Samina).***



Die **Alpengreiskraut-Fluren** dahingegen sind eine klassische Erscheinung der nährstoffreichen Weidestandorte im «inneren Berggebiet». Sobald eine ausreichende Wasserversorgung gegeben ist, macht sich das weideresistente Alpen-Greiskraut (*Senecio alpinus*) breit, sei es nun über stauenden Böden, in Runsen und Gräben, Lägern und zu guter Letzt auch degenerierten Niedermoorstandorten. In allen Fällen deutet die Alpengreiskraut-Flur auf eine erhöhte Nährstoffzufuhr hin.
In der Kategorie **«sonstige Feuchtvegetation»** sind all jene Pflanzengesellschaften gesammelt, die flächenmässig von untergeordneter Bedeutung sind. Genannt seien etwa die Faltsüssgras-Flutrasen, die in stark durch Tritt geprägten und versumpften Weidepartien zu finden sind, feuchte Trittrasen, Bachpestwurz-Fluren oder die Waldsimsen-Wiese.

Abb. 20 ***Vegetationskarte Bargälla-Steg***

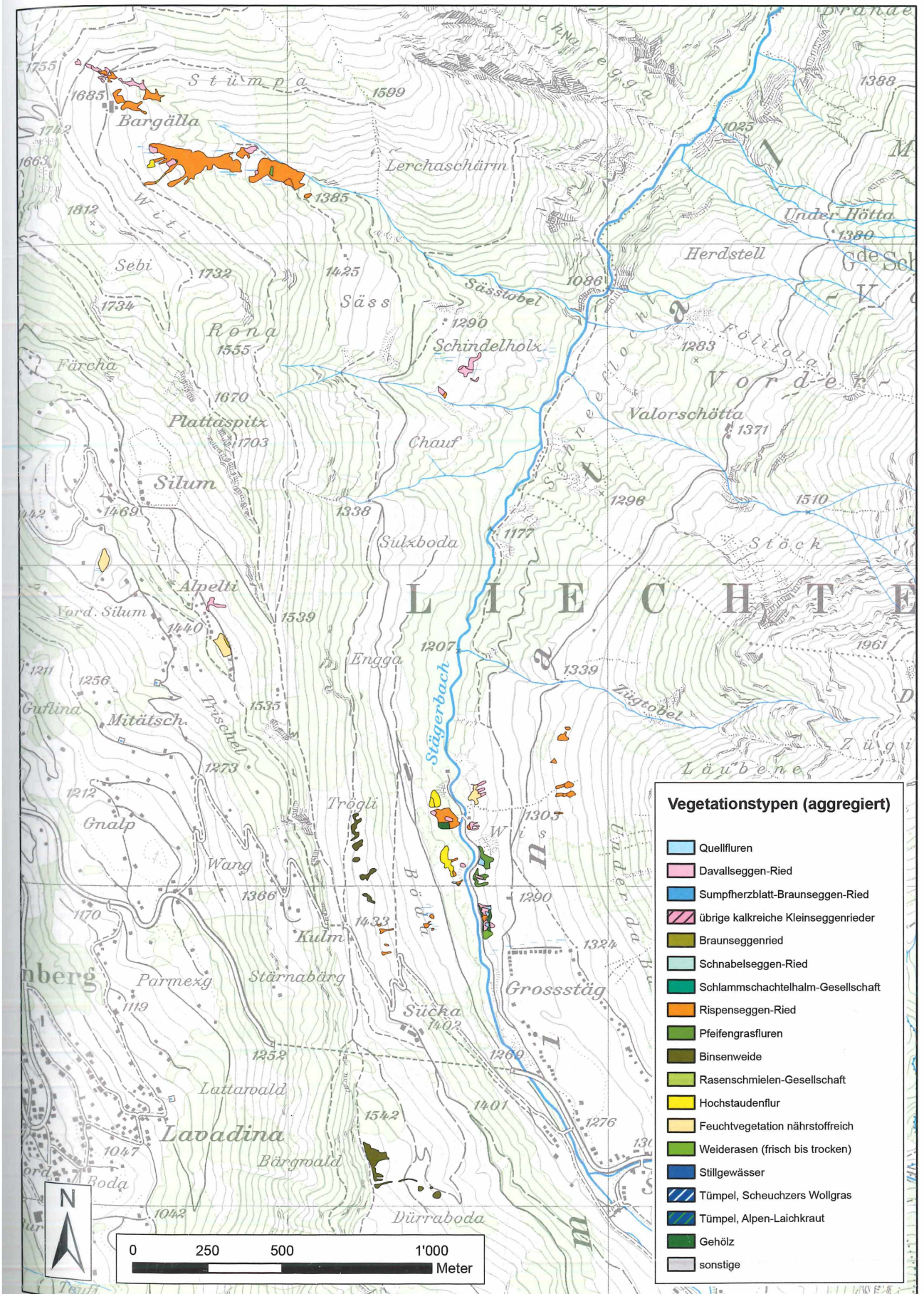


Abb. 21 ***Vegetationskarte Gapfahl-Valüna-Gritsch***

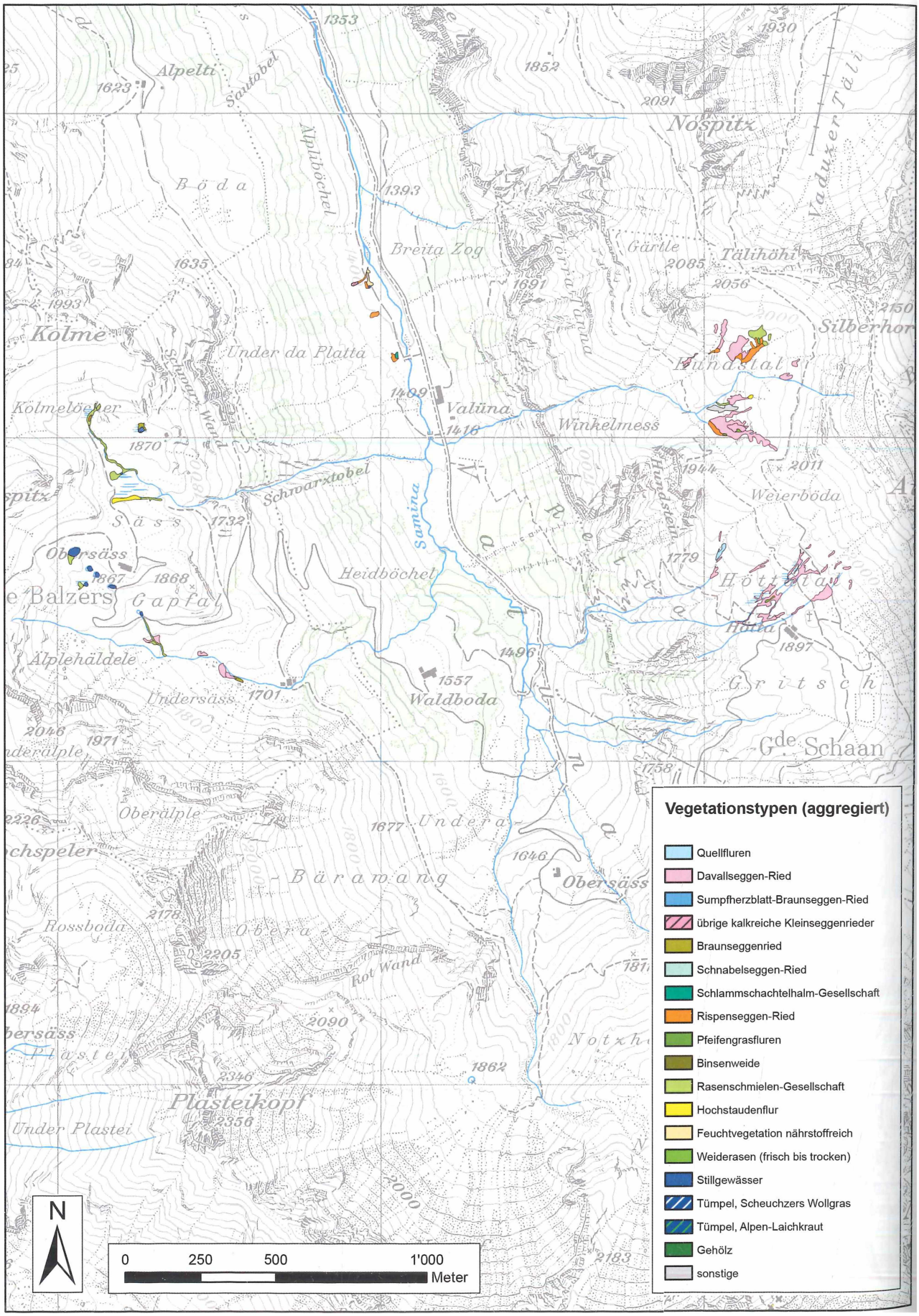


Abb. 22 ***Vegetationskarte Malbun-Sareis-Weiherböda***

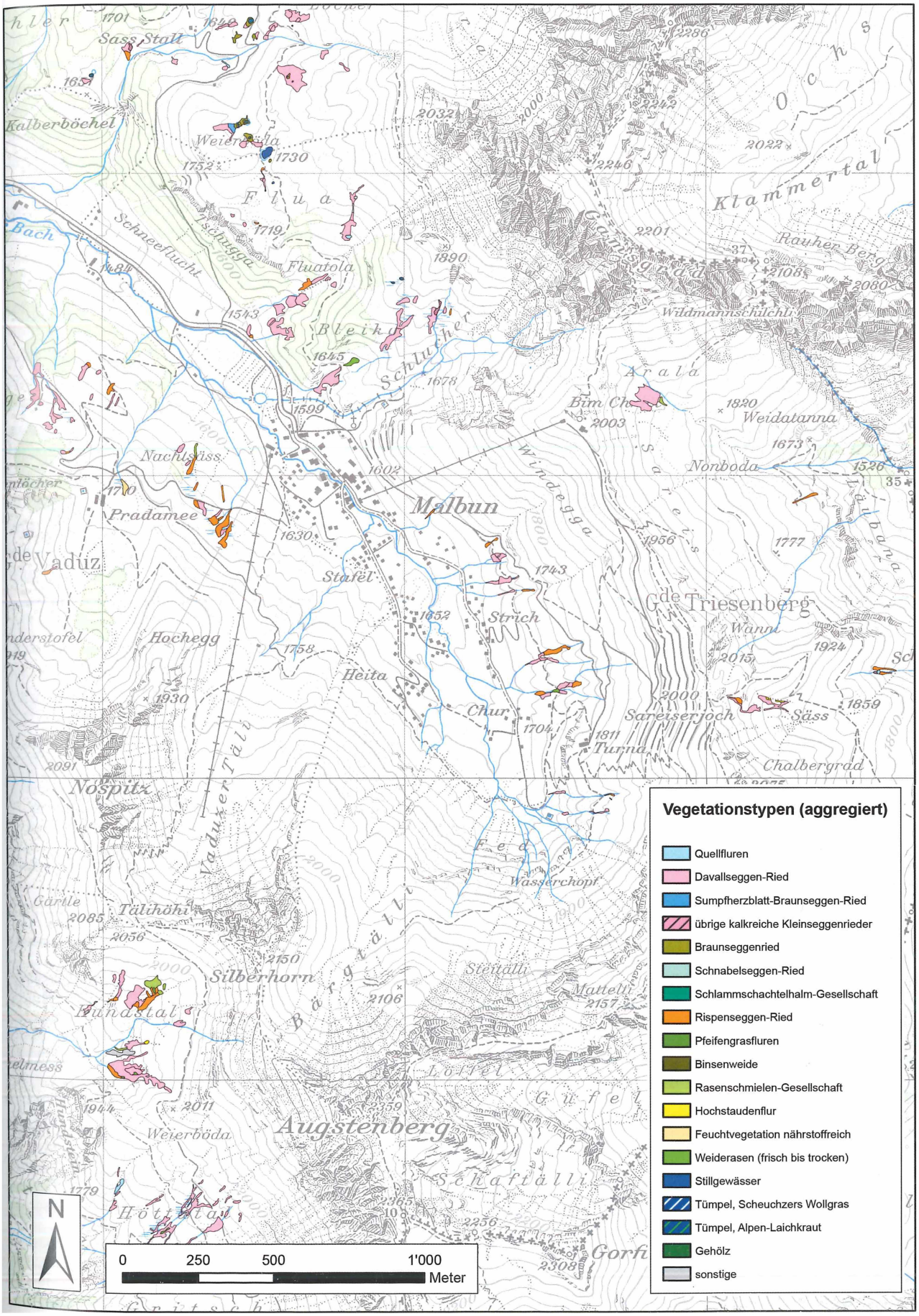
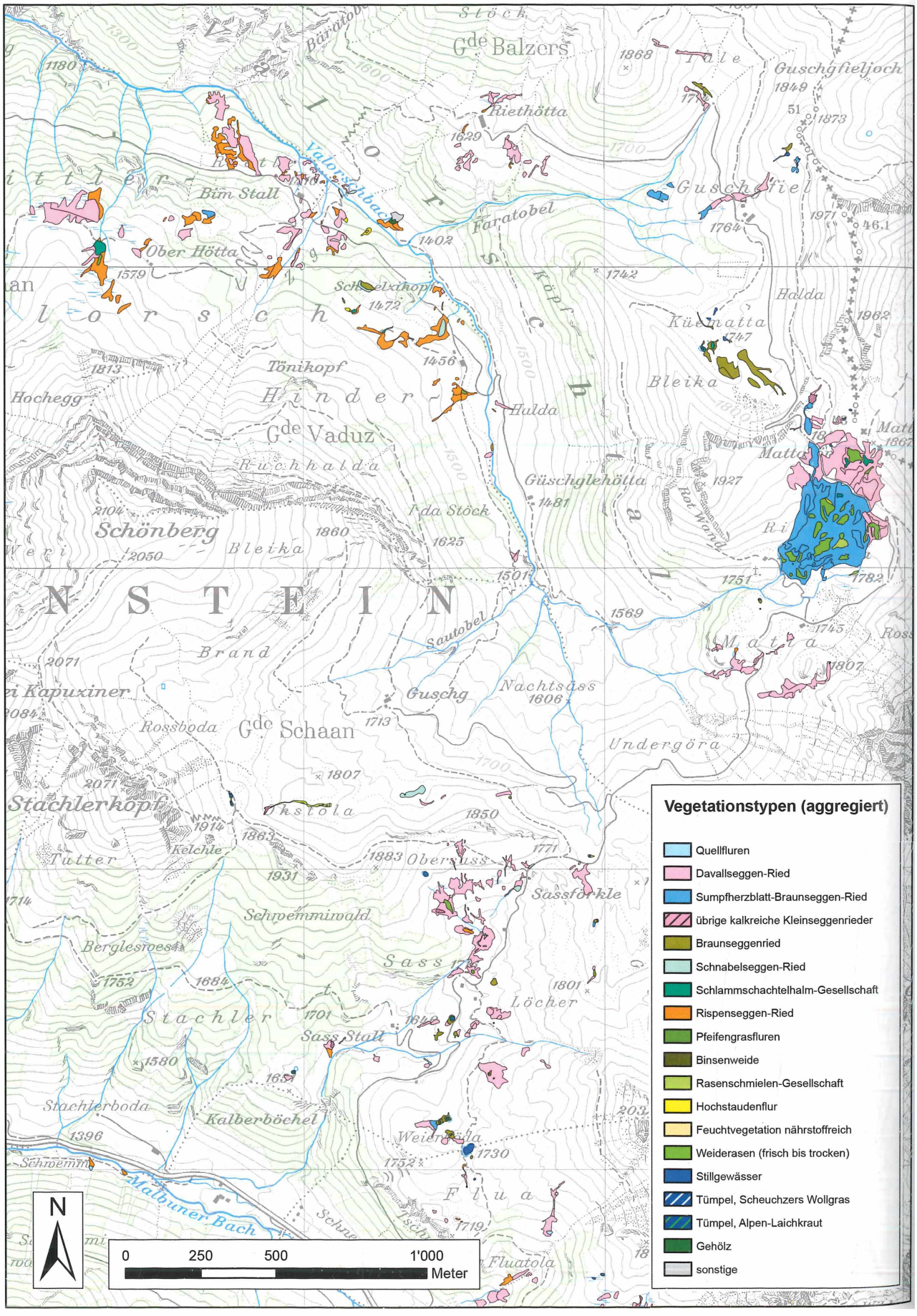


Abb. 23 ***Vegetationskarte Sass-Matta-Guschgfiel-Valorsch***



3.3 Einige Schlaglichter zur Flora der Feuchtlebensräume

Die Zahl gefährdeter oder seltener Arten in den Feuchtlebensräumen des Berggebiets ist im Gegensatz zu den Riedern des Talbodens und der unteren Hanglagen verhältnismässig gering. Die Feuchtlebensräume der Tieflagen sind es, die in den letzten 100 bis 150 Jahren nicht nur in Liechtenstein, sondern europaweit den grössten Veränderungen und Zerstörungen unterlagen und so zählen gegenwärtig gerade die anspruchsvollen Feuchtgebietsarten der Tieflagen zu den gefährdetsten Arten des Landes. Dies mindert nun allerdings keinesfalls den naturschutzfachlichen Wert der Feuchtgebiete des Berggebiets sondern sollte eher als Appell dazu verstanden werden, diese in ihrer Ausdehnung und Qualität unbedingt zu erhalten.

Zu einem der erfreulichsten Ergebnisse zählt sicherlich die Entdeckung zweier bisher nicht bekannter Fundorte der Moor-Sternmiere (*Stellaria alsine*) auf Guschgfiel (Bremstallhalda) und im Hintervalorsch (Schmelzikopf). Bislang war sie landesweit nur von einem einzigen Tieflagenstandort bekannt (Westseite Herrenbüchel, Schellenberg, vgl. Waldburger et al. 2003). Die «extreme» Seltenheit und Gefährdung der Art im Fürstentum Liechtenstein erklärt sich aus der Seltenheit ihrer Lebensräume.

Im Falle der Vorkommen im Berggebiet handelt es sich zum einen um basenarme Quellfluren (Gurschgfiel) bzw. ebenfalls basenarme, quellige und sehr nasse Mischbestände des Braunseggen- und Schnabelseggen-Rieds (Hintervalorsch). In letzteren konnten übrigens auch das Sparrige Torfmoos (*Sphagnum squarrosum*) und das Sumpf-Streifensternmoos (*Aulacomnium palustre*) angetroffen werden, die beide bisher nur aus dem Schellenberger Riet (Haslermahd) nachgewiesen wurden (vgl. Senn, 2000).

Tab. 3 ***Ausgewählte Arten der Roten Liste (Broggi et al. 2006)***

Vom Aussterben bedroht (CR)
Moor-Sternmiere (*Stellaria alsine*)
Stark gefährdet (EN)
Lappländisches Knabenkraut (*Dactylorhiza lapponica*)
Alpen-Laichkraut (*Potamogeton alpinus*)
Verletzlich (VU)
Stumpffrüchtiger Wasserstern (*Callitriche cophocarpa*)
Sumpf-Wasserstern (*Callitriche palustris*)
Schlamm-Schachtelhalm (*Equisetum fluviatile*)
Selten (R)
Graue Segge (*Carex canescens*)
Einspelzige Sumpfbinse (*Eleocharis uniglumis*)
Scheuchzers Wollgras (*Eriophorum scheuchzeri*)
Sumpf-Dreizack (*Triglochin palustris*)

Das Lappländische Knabenkraut (*Dactylorhiza lapponica*), welches einen Standort in den Steger Rietern besitzt (vgl. Rheinberger et al. 1999), konnte im Zuge des Projekts nicht nachgewiesen werden. Dies ist dem späten Begutachtungstermin (August) zuzuschreiben. Gleiches gilt für das Vorkommen des Fleischfarbenen Knabenkrauts (*Dactylorhiza incarnata*) in den Steger Rietern. Diese Knabenkraut-Art mit Verbreitungsschwerpunkt in den Tieflagen konnte allerdings zu einem früheren Zeitpunkt (erste Juli-Hälfte) an einem anderen bekannten Fundort – nämlich im Schindelholz – angetroffen werden. Breitblättriges und Fuchs' Knabenkraut (*Dactylorhiza majalis*, *D. fuchsii*) sind in den Riedern des Berggebiets dahingegen weit verbreitet.

Um bei den Orchideen zu bleiben, sei noch kurz auf die Sumpf-Stendelwurz *(Epipactis palustris)* eingegangen. In ihren Fall konnten nicht nur alle bei Rheinberger et al. (1999) genannten Vorkommen im Berggebiet bestätigt, sondern auch neue Funde auf Malbuner Gebiet getätigt werden. Bei den individuenreichen Populationen in den Quellhangmooren unter dem Chänzeli und dem Ausgang der Fluatola handelt es sich um die höchstgelegenen Vorkommen dieser Art im Lande.

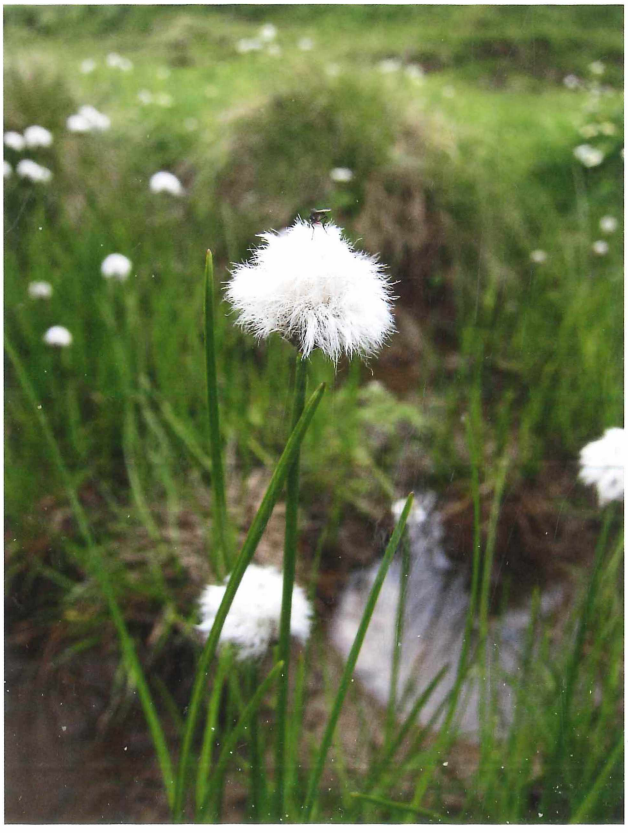
Im Falle des Alpen-Laichkrauts (*Potamogeton alpinus*) ist anzumerken, dass die Art häufiger ist als bei Waldburger et al. (2003) angegeben, auch wenn sie im Wesentlichen auf das in der Flora Liechtensteins umrissene Gebiet beschränkt bleibt. So finden sich diese Wasserpflanze in zahlreichen Alptümpeln im Malbuner Gebiet (Bleika, Flue-Weierböda, Sass-Stall, Stachler-Kälberböchel) und auf der Alp Matta (im Gebiet Zwöschetbach und Mattastall).

Abb. 24 ***Die collin bis montan verbreitete Sumpf-Stendelwurz (Epipactis palustris) besitzt im Liechtensteiner Berggebiet einige hoch gelegene Vorkommen.***



Die Wassersternarten konnten nur in Ausnahmefällen genauer bestimmt werden, wobei sowohl der eigentliche Sumpf-Wasserstern (*Callitriche palustis*) als auch der Stumpfblütige Wasserstern (*C. cophocarpa*) nachgewiesen werden konnten. Der Sumpfwasserstern i.w.S. (*Callitriche palustris* agg.), zu dem die beiden zuvor genannten Arten zu zählen sind, ist dahingegen durchaus verbreitet zu finden.
Der Schlamm-Schachtelhalm (*Equisetum fluviatile*) tritt zwar nur gebietsweise auf, bildet dort wo er vorkommt aber vielfach Massenbestände (vgl. *Kap. 3.2*).
In der Kategorie der in der Roten Liste als selten geführten Arten gilt es etwas zu differenzieren. Eine tatsächliche Seltenheit stellt auf alle Fälle Scheuchzers Wollgras (*Eriophorum scheuchzeri*) dar. Mit Ausnahme des Vorkommens auf Guschg (Ochsentola) konnten alle übrigen Fundorte bestätigt werden. Hinzu kommt zwar eine sehr kleine, bisher aber unentdeckt gebliebene Population im grossen Alptümpel auf der Guschgfieler Küematta.
Das Einspelzige Sumpfried (*Eleocharis uniglumis*) ist ebenfalls zu den nur sehr zerstreut auftretenden Seltenheiten zu rechnen. Die Graue Segge (*Carex canescens*) tritt zwar ebenfalls eher zerstreut auf, ist in basenarmen Kleinseggenriedern und in den Verlandungszonen von Alptümpeln aber durchaus regelmässig anzutreffen. Der Sumpf-Dreizack (*Triglochin palustre*) ist in den Riedern des Berggebiets dahingegen weit verbreitet und vielfach in Massenbeständen vorhanden.

Abb. 25 ***Scheuchzers Wollgras (Eriophorum scheuchzeri) ist eine klassische alpine Art, die ausschliesslich in den höchsten Lagen zu finden ist.***



3.4 Beeinträchtigungen und Bedrohungen

Ein nicht geringer Teil der Feuchtlebensräume des Berggebiets zeigt eine mehr oder weniger starke Beeinträchtigung durch menschliche Aktivitäten. Da der überwiegende Teil der Flächen der alpwirtschaftlichen Nutzung unterliegt, steht ein Gutteil der Schäden naturgemäss mit dieser in Zusammenhang. Andererseits ist zu beachten, dass zumindest ein Teil der gegenwärtig nicht mehr bewirtschafteten Feuchtlebensräume erst durch die menschliche Nutzung entstanden sind und bei der Aufgabe der Bewirtschaftung über kurz oder lang durch Verbuschung und Verwaldung verloren gehen.
Alle übrigen, durch menschliche Eingriffe bedingten Beeinträchtigungen bleiben lokal begrenzt und sind insgesamt von untergeordneter Bedeutung. Genannt seien etwa Wegerschliessung, touristische Infrastruktur und Freizeitnutzung sowie Massnahmen zur Sanierung von erosionsgefährdeten Hängen.
Daneben bestehen auch natürliche Bedrohungsszenarien und zwar in erster Linie durch geomorphologische Prozesse (Denudation, Erosion). Diese können zur Schädigung oder gar Zerstörung von Feuchtgebieten führen. Allerdings ist zu bedenken, dass ein Teil der real und potentiell bedrohten Lebensräume durch genau diese Prozesse und die dadurch bedingte Dynamik geprägt sind, bzw. ihre Genese auch mit diesen verknüpft sein können.

3.4.1 Alpwirtschaft

Die Alpen des Liechtensteiner Berggebiets werden nach Massagabe der naturräumlichen Voraussetzungen (z.B. Höhenstufe, Ergiebigkeit von Böden und Vegetation, Geländeausprägung, etc.) meist auf das jeweilige Maximum an Ertrag hin bewirtschaftet. Wie im Alp-Inventar (Stadler, 2004-2006) bemerkt, litt ein Teil der Alpen allerdings bis in die jüngere Vergangenheit an Überbestossung. Daneben herrschen bzw. herrschten anderweitige Mankos hinsichtlich der Art des Viehbesatzes, der Weidesysteme, der Ausnutzung der Fläche, etc. Weiters wurde in einigen Fällen auch eine Überdüngung bemängelt, was vor allem die an sich bereits ertragreicheren Melkalpen der besseren Lagen betraf (z.B. Sücka, Pradamee) Daneben ist sich bewusst zu machen, dass die moderne Alpwirtschaft unter den gegebenen Ansprüchen und technischen Möglichkeiten in bestimmten Fällen eine «Überforderung» der «Widerstandskraft» (Resilienz) und Regenerationsfähigkeit der teils sehr empfindlichen Lebensräume bedeuten kann, auch wenn eine Schädigung gar nicht bewusst gewollt wird. Dies betrifft speziell die Vorkommen in den «Ertragslagen», die vielfach bereits sehr stark durch die Bewirtschaftung geprägt und verändert sind, wobei die Ursachen hierfür unterschiedlich weit in die Vergangenheit zurückreichen.

3.4.2 Trittbelastung Weideschäden

Rund 85% der erhobenen Flächen werden gegenwärtig beweidet bzw. stehen dem Weidevieh zumindest offen. Dementsprechend stellen Trittschäden die mit Abstand häufigste Beeinträchtigung der gegenüber einer mechanischen Beanspruchung vielfach sehr empfindlichen Feuchtlebensräume dar.

Bei jenen Flächen, in denen keine Trittschäden auftreten, handelt es sich im Wesentlichen um brachgefallene Bestände. In weit geringerem Ausmass sind es solche, die dem Vieh zwar offenstehen, aber kaum mehr begangen werden, oder solche die gemäht werden. Der Anteil von Beständen, die sich prinzipiell nur durch eine geringe Trittbelastung auszeichnen, ist mit fast 60% erfreulich hoch, allerdings können auch hier zumindest lokal mässige bis sehr starke Schäden auftreten. Zu nennen ist das Umfeld von Tränken oder viel begangene Triften.

Mehr als 20% der Flächen zeigen eine mässige bis starke Beeinträchtigung, die im Extremfall bis zur massiven Schädigung oder Zerstörung der Narbe führen kann. Es handelt sich dabei vielfach um Bestände in intensiv genutzten Alpgebieten. Aber auch an sich nur sehr zurückhaltend beweidete Flächen können durchaus starke Schäden aufweisen, z.B. in stark vernässten Steilhangpositionen oder bei ungünstigen Bodenverhältnissen.

Abb. 26 ***Beeinträchtigung durch Trittschäden (Flächenanteil in %)***

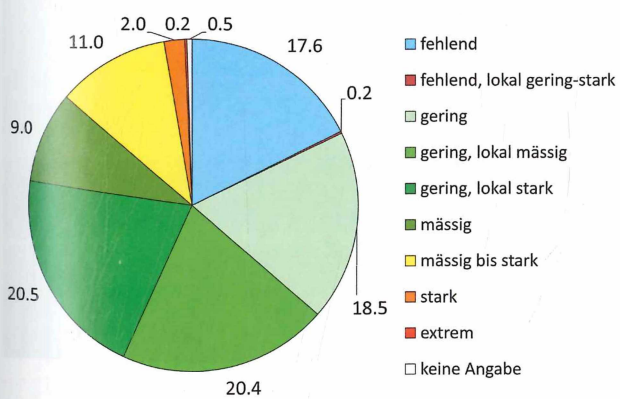


Abb. 27 ***Starke Trittschäden im Umfeld einer Tränke in den Quellmooren auf Matta-Zwöschetbäch.***



3.4.3 Intensive Weidepflege

Auf den intensiv genutzten Melk- und Rinderalpen wird vielfach eine intensive Weidepflege betrieben, während auf kleineren Alpen den Weideunkräutern noch mit «traditionellen» Methoden, d.h. selektiver Mahd der betroffenen Flächen (auf Hintervalorsch noch mit der Sense!) und/oder Ausstechen begegnet wird.

Bei der intensiven Weidepflege findet dahingegen eine flächige Mahd statt, die nach der Beweidung, teilweise aber auch zuvor und dementsprechend früh in der Saison stattfindet (z.B. auf Matta). In Einzelfällen kommt es zusätzlich zur Beweidung auch zu einer zweimaligen Mahd (z.B. Sücka). Auf dem Gapfahler Oberstafel (Kolmelöcher) werden die abgeweideten Flächen dahingegen mittels Ratrac geschlegelt bzw. gemulcht, was nebenbei der Verteilung des angefallenen Dungs dient.

Diese Praxis der Weidepflege ist einer Intensivierung der Bewirtschaftung gleichzusetzen. Im Falle einer frühen Mahd fallen zahlreiche Arten während oder kurz nach der Blütezeit dem Messer zum Opfer (auf Matta z.B. Orchideen oder der Schnittlauch (*Allium schoeneoprasum*)). Mittelfristig besteht dadurch die Gefahr, dass mahdempfindliche oder auf eine regelmässige Versamung angewiesene Arten zurückgedrängt werden, langfristig kann es auch zu einer floristischen Verarmung kommen (v.a. im Falle kleinflächiger und isolierter Vorkommen). Weiters ist etwa zu bedenken, dass überständige Stauden und Stängel wichtige Lebensraumrequisiten für kleine Invertebraten darstellen (z.B. zur Larvalentwicklung, Überwinterung, etc.).

Abb. 28 ***Zur Weidepflege mit Hilfe eines Ratracs gemulchte Weideflächen auf der Alp Gapfahl.***



3.4.4 Herbizideinsatz

Eine «besondere» Form der Weidepflege stellt die Verwendung von Herbiziden dar, wie es im Grossraum Guschgfiel-Matta Praxis ist. Hier wird in Form einer Einzelstockbehandlung gezielt gegen Weisser Germer (*Veratrum album*), Alpen-Greiskraut (*Senecio alpinus*) und Gelber Enzian (*Gentiana lutea*) vorgegangen. Der Herbizideinsatz macht auch vor den Riedern nicht halt und selbst die Uferbereiche von Alptümpel oder Quellgerinne sind nicht tabu. Diese Vorgehensweise ist nicht nur aus naturschutzfachlicher Sicht problematisch, sondern auch für den Quell- und Gewässerschutz.

3.4.5 Ablagerung und Abbrennen von Schwendematerial in Mooren, Quellfluren, Dolinen etc.

Das beim Schwenden der Alpweiden anfallende Stamm- und Astwerk – grossteils handelt es sich um Legföhre – wird mangels einer alternativen Nutzung in grossen Haufen auf den Weideflächen gelagert und nach dem Abtrocknen vielfach verbrannt.
Dies geschieht bevorzugt auf den «schlechten» Weidepartien und somit häufig am Rand, aber auch inmitten von Riedern und Quellzonen. Dadurch kommt es zumindest punktuell zu einer starken Beeinträchtigung bzw. Zerstörung der Pflanzendecke, aber auch zu einer Nährstofffreisetzung und Veränderung der Böden. Die Regeneration der Vegetation benötigt lange Zeiträume und führt vielfach nur zur Ausbildung monotoner Bestände des Sumpf-Schachtelhalms (*Equisetum palustre*).

Bisweilen wird anfallendes Schwendematerial auch in Dolinen geworfen, zumal so auch das Risiko minimiert werden kann, dass Weidevieh darin zu Schaden kommt. Sind in den Dolinen Stillgewässer vorhanden führt dies natürlich zu einer rascheren Verlandung, aber auch zur Veränderung der Wasserqualität (Nährstoffanreicherung, Sauerstoffzehrung, Faulschlammbildung), was diese als Amphibienlaichplätze ungeeignet machen kann.

3.4.6 Quellfassungen, Wasserableitung

In nicht wenigen Moorflächen des Berggebiets sind Quellfassungen und Wasserableitungen zu finden, die in erster Linie der Speisung von Viehtränken dienen, in der Nähe von Alpgebäuden teilweise zu deren Wasserversorgung. Bisweilen ist das Umfeld der Wasserfassungen als «Quellschutzgebiet» ausgezäunt.
Im einfachsten Fall handelt es sich um Schlauchleitungen mit denen das Wasser aus Quellgerinnen und -bächen abgezweigt wird. Im Falle der Quellfassungen findet sich die gesamte Bandbreite von kleinen Sammlerkästen aus Beton oder anderen Materialien (älteren Datums) bis hin zu den modernen Kunststoff-Zisternen. Letztere sind inzwischen sehr häufig anzutreffen, wurden im Laufe der jüngeren Vergangenheit doch bestehende Quellfassungen nach und nach modernisiert und ausgebaut, bzw. überhaupt neue Anlagen errichtet. Hingewiesen sei auch noch auf die Alp Gapfahl, wo ein Teil des benötigten Wassers aus den unterhalb des Alpstafels gelegenen Dolinen-Weihern abgepumpt wird.
Die damit verbundenen Eingriffe in die Moore sind in der Regel nur lokal, gehen speziell bei der Errichtung grösserer und mit Fundamenten befestigter Anlagen doch mit der Zerstörung von Moorteilen oder Quellfluren einher. Nicht zu vergessen ist letztlich, dass sich die Wasserentnahme negativ auf die Hydrologie einer Moorfläche auswirken kann.

3.4.7 Viehtränken

Ebenso häufig sind in oder am Rand der Rieder Viehtränken vorzufinden. Ebenso wie die Quellfassungen wurden auch sie in der jüngeren Vergangenheit vielfach saniert und ausgebaut. Weiters wurden auch neue Tränken errichtet, bzw. von bestehenden Standorten weg verlegt.
In der Regel ist das Umfeld der Tränken einer starken bis teils massiven Beeinträchtigung durch das Weidevieh unterworfen. Die Vegetation wird durch die Trittbelastung in Mitleidenschaft gezogen oder bisweilen auch gänzlich zerstört. Daneben kommt es zu einem steten Nährstoffeintrag und zur Eutrophierung.

Abb. 29 ***Brandstelle in Hangmoor, Guschgfiel, Riethötta***



Abb. 30 ***Bau einer Quellfassung auf Mittlervalorsch. Ein kleines Quellhangmoor wird zerstört.***



Abb. 31 ***Neu errichtete Tränkanlage in einem Quellhangmoor auf Matta/Gamperhöhe.***



3.4.8 Entwässerung

In den noch verbliebenen Feuchtlebensräumen der Rheintalflanken stellen Entwässerungsmassnahmen gegenwärtig kein wesentliches Problem dar. Dies gilt auch für die Rieder des Berggebiets. Entwässerungen (Drainagen) sind hier die grosse Ausnahme und bleiben zumeist auf kleinere Flächenteile beschränkt. Spuren eines grösseren Eingriffs (abseits von Entwässerungen zur Hangsicherung; vgl. *Kap. 3.5.3*) waren nur in einer Vermoorung am Mattaförkle (Guschgfiel) zu entdecken. Das dortige Grabensystem wird aber seit langem nicht mehr unterhalten und ist nur mehr an einem verräterischen «Fischgrät-Muster» erkennbar, das sich im Pflanzenkleid abzeichnet.

3.4.9 Nährstoffeinträge/Eutrophierung

Eine mit Nährstoffeinträgen verbundene Eutrophierung ist ein regelmässig zu beobachtendes Phänomen in den Feuchtlebensräumen des Berggebiets, wobei die Ursachen und das Ausmass der Beeinträchtigungen höchst unterschiedlich sein können. Dies macht es praktisch auch unmöglich, ohne grossen Zeitaufwand und detaillierte Erhebungen eine effektive Bilanz und Statistik zu diesem Problembereich zu erstellen.
Anhand der Vegetationskarten (GIS-Bestand) und den Objektbeschreibungen lassen sich jene Gebiete, die von diesem Problem stark betroffen sind, herausfiltern. So gehen praktisch sämtliche Vegetationstypen des nährstoffreichen Feuchtgrünlandes in der einen oder anderen Form auf Nährstoffeinträge zurück.
An dieser Stelle sei auf einige wiederkehrende Muster und Aspekte hingewiesen:

Flächige Eutrophierung:
Eine flächige Eutrophierung ist im Berggebiet vor allem in den intensiv geführten Alpgebieten zu beobachten, lokal aber auch durchaus in eher extensiv geführten Weideflächen. Hier sind die Beeinträchtigungen aber häufig lokal begrenzt und beschränken sich auf gewisse «Brennpunkte».

- **Düngung:** Vor allem in den intensiv geführten Melkalpen ist die Vegetation mancherorts – und das nicht nur in den «Ertragslagen» – durch Düngung geprägt (z.B. Sücka, Pradamee, Valüna, Guschg), wobei die Beeinträchtigungen teilweise auf Aufdüngung in der Vergangenheit beruhen.
- **(Natürliche) Akkumulationsstandorte, alpnahe Gebiete, Läger:** Ebene oder schwach geneigte Lagen, Mulden und Kessel, Unterhang- und Talbodenpositionen sind von Natur aus prädestinierte Standorte für eine Anreicherung von Nährstoffen. Sofern die Standorte nicht gedüngt sind, ist der Nährstofftransfer durch das Weidevieh von grosser Relevanz. Im näheren und ferneren Umfeld der Alpgebäude, Stallungen, ehemaliger Pferche (z.B. Pradamee, Gritsch, Guschgfiel), an Lägern oder Hangpositionen unterhalb von Tränken sind häufig sehr nährstoffreiche Verhältnisse gegeben.

Lokale und punktuelle Eutrophierungserscheinungen:
Diese sind im Wesentlichen auf Nährstoffeinträge durch das Weidevieh zurückzuführen (entlang von Triften, kleinflächige Lägersituationen). Daneben kann etwa eine Anreicherung entlang von Alpwegen (Materialeinschub, Einwaschung) oder an kleinflächigen Störstellen stattfinden (z.B. durch Ablagerung von Biomasse, Brandstellen, Störung des Bodengefüges und Nährstoffmobilisierung durch Grabarbeiten).

Gewässereutrophierung:
Im Falle der Stillgewässer lassen sich Nährstoffeinträge und Eutrophierung sehr gut am Algenwachstum und der Gewässervegetation erkennen. Eine starke Algenentwicklung (Algenblüte und Wassertrübung, Grünalgenmatten, etc.), aber auch die starke Entfaltung nährstoffliebender Gefässpflanzen und Vegetationstypen (z.B. Flutrasen des Faltigen Süssgrases) sind ein Indiz. Die Ursachen liegen im:

- **Eintrag durch das Weidevieh:** Analog zu den Tränken und Lägern kommt es auch in bzw. im Umfeld von Stillgewässern (Tümpel, Weiher) zu Eutrophierung.
- **Eintrag durch den Grundwasserstrom:** Verfrachtung durch das Grundwasser über kurze bis mittlere Distanzen. Ein seltener diesbezüglicher Fall sind die hydrologisch miteinander in Verbindung stehenden Weiher und Quelltümpel unterhalb des oberen Stafels der Alp Gapfahl.

Abb. 32 ***Gedüngte und intensiv geführte Weideflächen im Gebiet Alp Sücka/Böda. Von den dortigen Hangmooren sind nur mehr stark beeinträchtigte Reste vorhanden.***



Abb. 33 ***Starke Grünalgen-Entwicklung in einem Quelltümpel (Quelle Seitenast Gapfahl-Bach). Der Nährstoffeintrag erfolgt in diesem Fall durch das Grundwasser, der Ursprung der Stofffracht liegt im Gebiet des Gapfahler Stafels.***



Auteutrophierung:
Unter dem Begriff Auteutrophierung ist eine Nährstoffanreicherung zu verstehen, die mit der Verbrachung einhergeht. Sie resultiert aus dem Fehlen eines stetigen Entzugs von Biomasse, sei es durch das Weidevieh oder durch die wiederkehrende Mahd. Die Nährstoffakkumulation führt zu einer schleichenden Veränderung der Vegetation, d.h. die ursprüngliche Pflanzengesellschaft wird durch solche des nächst höheren trophischen Niveaus abgelöst. Als klassische Abfolge ist etwa jene zwischen dem nährstoffarmen Davallseggen-Ried und dem Rispenseggen-Ried zu nennen. Auch Hochstaudenfluren können sich entwickeln, bzw. zu monotonen Schilfbeständen werden, was im Berggebiet allerdings nur selten der Fall ist (z.B. Silum Alpelti, Steger Rieter).

3.4.10 Verstaudung

Eine starke Entfaltung von Hochstauden bzw. die Ausbildung von Hochstaudenfluren ist in der Regel auf eine erhöhte Nährstoffverfügbarkeit zurückzuführen. Diese beruht in erster Linie auf Nährstoffeinträgen und Eutrophierung, wobei die dahinter stehenden Aspekte bereits dargestellt wurden.
Die mit Abstand wichtigste und am weitesten verbreitete Art bei der Verstaudung ist das Alpen-Greiskraut (*Senecio alpinus*), die als ausgesprochener Nährstoffzeiger und sehr konkurrenzstarke Art zur Ausbildung von Dominanzbeständen tendiert. Sie profitiert auch davon, dass sie vom Weidevieh gemieden wird und eine hohe Trittresistenz besitzt. Dementsprechend wird sie vom Alppersonal auch als sehr lästiges «Weideunkraut» betrachtet.

Abb. 34 ***Durch Nährstoffeintrag bedingte Hochstaudenflur am Hang unterhalb des Stafels der Alp Bargälla. Das Alpen-Greiskraut (Senecio alpinus) ist an seinen gelben Blüten zu erkennen.***



3.4.11 Aufgabe der Bewirtschaftung/Brache

Rund 17% der erhobenen Feuchtgebietsflächen liegen derzeit brach. Die Aufgabe der Bewirtschaftung erfolgte grossteils wohl erst im Laufe der letzten 10-20 Jahre, einzig die Steger Rieter rechtsseitig der Samina wurden wohl bereits viel früher aufgegeben.
Mit Ausnahme der Bestände am Silumer Alpelti, auf Säss-Schindelholz und den Hangmooren unterhalb der Ober Hötta auf Mittlervalorsch erfolgte die Einstellung der Bewirtschaftung in erster Linie aus Gründen der Hangsicherheit, d.h. es handelt sich um Hangrutschungen und erosionsgefährdete Hänge (real und potentiell).
Die Flächenstilllegung führt mittel- bis langfristig zu Veränderungen bzw. im Falle von sekundären, d.h. erst durch die Bewirtschaftung entstandenen Feuchtlebensräumen, durch Verbuschung und Verwaldung zum Verlust. Einzelne Aspekte werden im Folgenden dargestellt, eine ausführlichere Auseinandersetzung mit der grundlegenden Problematik ist in Kap. 4 zu finden.

Tab. 2 ***Liste verbrachender Feuchtlebensräume im Liechtensteiner Berggebiet.***

Gemeinde	Lokalität	Status Brache
Balzers	Schneeflocht-Faratobel	komplett
Balzers	Schneeflocht-Valorschbach	zentrale Anteile
Triesenberg	Silum-Alpelti	komplett
Triesenberg	Steger Rieter, linksseitig Steger Bach/Samina	komplett
Triesenberg	Steger Rieter, rechtsseitig Steger Bach/Samina	komplett
Triesenberg	Säss, Schindelholz	zentrale Anteile
Triesenberg	Bargälla, Mos	zentrale Anteile
Triesenberg	Mittlervalorsch, Bim Stall-Rietle, Quellmoore ob Valorschbach	komplett
Triesenberg	Mittlervalorsch, Bim Stall-Rietle	teilweise
Triesenberg	Mittlervalorsch, Rietle, Quellmoor ob Valorschbach	komplett
Triesenberg	Mittlervalorsch, Rietle	komplett
Triesenberg	Mittlervalorsch, Hangmoore unterhalb Ober Hötta	teilweise
Triesenberg	Mittlervalorsch, grosses Hangmoor westlich Ober Hötta	teilweise
Vaduz	Hintervalorsch, Schneeflocht-Schmelzibodawald	randliche Anteile
Schaan	Sass, Moor nördlich Jegerhötta/ Sass-Hütte	randliche Anteile

3.4.12 Verbuschung/Verwaldung/Aufforstung

Mit Ausnahme extrem nasser oder durch eine fortwährende geomorphologische Dynamik (z.B. Hangrutschungszonen) geprägte Standorte sind die unterhalb der Waldgrenze gelegenen Feuchtlebensräumen sekundärer Natur, d.h. durch menschliche Nutzung entstanden. Bei einer Aufgabe der Nutzung kommt es über kurz oder lang zur Wiederbewaldung. Diese geht umso langsamer vor sich, je extremer die Standorte (v.a. hinsichtlich der Nässe und der Nährstoffarmut) sind.

Die Prozesse der Verwaldung spielen gegenwärtig nur an brach gefallenen Standorten eine Rolle, wobei die Einstellung der Bewirtschaftung vielfach noch nicht allzu lange zurückliegt und die Entwicklung erst am Anfang steht.

Daneben sind auch in beweideten Beständen bisweilen stärkere Gehölzaufwüchse zu beobachten, bzw. enge Verzahnungen mit umliegenden (Weide)wäldern und Latschengebüschen gegeben. Hier werden im Zuge der Weidepflege regelmässig Schwendungen durchgeführt, wie im Jahr 2012 etwa im Grossraum Matta. So kommt es, dass bei einer flächigen Betrachtung, der Anteil stark verbuschter oder verwaldeter Flächen sehr gering ist, wie untenstehender Abbildung entnommen werden kann. Aufforstungen spielen praktisch überhaupt keine Rolle und bleiben auf die Steger Rieter (links- und rechtsseitig der Samina) beschränkt.

Abb. 35 ***Grad der Verbuschung/Verwaldung in den Feuchtgebieten (Flächenanteile)***

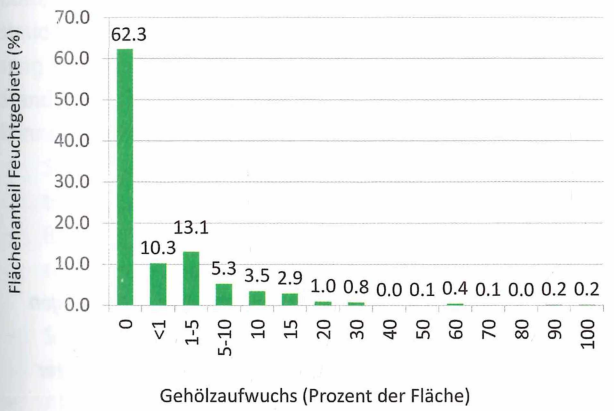


Abb. 36 ***Vordringende Verbuschung mit Grauerlen im grossen Hangmoor im Bereich der Steger Rieter linksseitig der Samina.***



Die an der Verbuschung bzw. Verwaldung beteiligten Gehölze sind zahlreich und durch die jeweilige Höhenstufe und Standortssituation bedingt. An den Rheintalflanken sind Esche (*Fraxinus excelsior*) und Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*) häufig, während im Raum Steg unter anderem die Grau-Erle und diverse Weiden (*Salix* sp.) eine grosse Rolle spielen. Mit zunehmender Höhe steigt die Bedeutung der Fichte (*Picea abies*), die nach oben hin von der Bergföhre (*Pinus mugo*) abgelöst wird.

3.4.13 Verschilfung

Das Schilf findet im Berggebiet aufgrund der klimatischen Gegebenheiten nur in niedrigeren Lagen geeignete Lebensräume vor und bleibt auf wenige Lokalitäten der rheintalnahen Gipfelkette und die Talflanken beschränkt. Die höchsten und durchaus bemerkenswerten Vorkommen sind auf rund 1500 m Seehöhe im Mos auf Bargälla anzutreffen. Weitere hochgelegene Vokommen liegen unter anderem auf dem Silumer Alpelti (ca. 1440 m) oder in den Steger Rietern (ca. 1230 m).

Die beiden letzteren Vorkommen sind auch die beiden einzigen Beispiele für Bestände im Berggebiet, in denen es im Zuge von Nutzungsaufgabe und Verbrachung zu einer übermässigen Schilfentwicklung bzw. Verschilfung gekommen ist.

3.5 Weitere menschliche Beeinträchtigungen

3.5.1 Wegebau/Zerschneidung

Das Liechtensteiner Berggebiet ist durch ein dichtes Wegenetz hervorragend erschlossen, seien es nun die gut ausgebauten Alpstrassen bzw. Güterwege, schmalere Stich- und Karrenwege, begrünte Trassees und Trift- und Fusswege.

Speziell im Falle der «höherrangigen» Infrastruktur sind lokal durchaus stärkere Beeinträchtigungen gegeben, sei es durch die Zerstörung von Feuchtgebietsanteilen im Zuge des (Aus)baus der Wege, durch eine Veränderung des Wasserhaushalts (z.B. Wasserableitung, Eingriff in den Grundwasserstrom) oder Materialaufschüttungen und -einschübe beim Bau, der Befestigung und Sanierung der Trassen. Im Falle der Trift- und Fusswege sind dahingegen bisweilen stärkere Beeinträchtigungen durch Trittschäden zu beobachten.

3.5.2 Skibetrieb

Beeinträchtigungen durch den Skibetrieb sind nur lokal gegeben und zwar im Gebiet der Malbuner Schneeflucht und entlang der Lifttrasse auf Pradamee (Oberpradamee und Nachtsäss). Die Schäden entstanden im Wesentlichen im Zuge des Baus der Liftanlagen.

3.5.3 Entwässerung/Hangsanierung

Gezielte und relativ grossflächige Entwässerungen zum Zweck der Hangsanierung sind nur in den rechtsseitig der Samina gelegenen Anteilen der Steger Rieter zu finden und zwar oberhalb des Pumpwerks Rieteren (Kraftwerksableitung).
Die dortigen Rutschhänge wurden mittels eines dichten Netzes an Drainagen trocken gelegt (Wasserableitung mittels breiter Betonprofile) und stellenweise aufgeforstet. Dabei wurden Kalk-Quellfluren und Quellmoore zerstört, diverse Fragment-Bestände zeugen allerdings noch von den ursprünglichen Vorkommen.

Abb. 37 ***Die Rieder in den Weidehängen unterhalb von Pradamee sind unter anderem durch Strassenbau und Skibetrieb mehr oder weniger stark in Mitleidenschaft gezogen.***



Abb. 38 ***Oberhalb des Pumpwerks Rietern wurden Teile der Steger Rieter zur Hangsicherung entwässert. Die Betonprofile, die bei der bevorstehenden Erneuerung der alten Holzableitungen eingebaut werden, wurden bereits vor Ort gebracht.***



3.6 Beeinträchtigungen durch natürliche Prozesse

3.6.1 Hangrutschungen

Grundvoraussetzung für die Entstehung von Mooren und Quellfluren ist ein Überschuss von Wasser. Ein solcher kann aber auch zur Instabilität von Hängen mit Lockermaterialüberdeckung (z.B. Moräne, Hangschutt, etc.) führen und somit zu Hangfliessen, Rutschungen und im ungünstigsten Fall zu Murabgängen (Rückschreitende Erosion/Denudation). Das auslösende Moment ist in der Regel witterungsbedingt. Schneeschmelze oder Starkregenereignisse führen zum Überschreiten der Wasserkapazität und zur Sackung oder zum Abrutschen des Untergrunds. Weitere Rutschungsstandorte finden sich an Bacheinhängen und Uferböschungen, wo es episodisch durch Unterschneidung zum Abrutschen von Hängen kommen kann.
Derartige Ereignisse erfolgen zumeist episodisch, zuletzt im Jahr 2005, als es im August nach einer Starkregenperiode nicht nur in Liechtenstein (z.B. Hangrutschungen im Saminatal unterhalb von Steg), sondern viel mehr noch im benachbarten Vorarlberg zu teils grossen Schäden gekommen ist. Auch an den Riedern des Berggebiets ging dieses Jahr nicht spurlos vorüber. Schäden, die in dieses Jahr datieren, finden sich unter anderem auf Mittlervalorsch (Ober Hötta), Malbun (Obere Fluatola) und auf Gritsch (Hundstal). Durch Denudations- und Erosionsprozesse in ihrem Bestand akut von Zerstörung bedroht sind zur Zeit allerdings nur einzelne und eher unbedeutende Standorte (z.B. Gritsch-Hundstal, Steger Rieter).

Abb. 39 ***Kleines Quellmoor an den sonnseitigen Einhängen des Hundstals (Gritsch). Der am Oberrand einer Hangrutschungszone gelegene Bestand wird früher oder später durch Erosion verloren gehen.***



4 Diskussion

4.1 Primär waldfreie und sekundäre Feuchtlebensräume

Als Lebensräume die durch einen mehr oder weniger permanenten Wasserüberschuss geprägt sind, sind Moore bzw. bestimmte Moortypen als von Natur aus waldfeindliche oder primär waldfreie Standorte zu werten. Allerdings gibt es auch sekundäre Vermoorungen, d.h. solche die durch menschliche Eingriffe entstanden sind, bzw. ausgehend von einem primär waldfreien Kern, durch diese eine beträchtliche Ausweitung ihrer Fläche erfahren haben (vgl. Steiner, 1992). Dies ist auch für den überwiegenden Teil der Vermoorungen im Liechtensteiner Berggebiet der Fall. Oberhalb der potentiellen Wald- bzw. Krummholzgrenze, die im Land in Höhen zwischen 1900 und 2000 m anzusetzen ist (vgl. Schmider & Burnand 1988, bzw. Kilian, Müller & Starlinger 1994) konnten im Zuge des Projekts keine relevanten Bestände erfasst werden.

Sofern es sich bei der Ursprungsvegetation nicht ohnehin um Waldtypen feuchter bis nasser Standorte handelt, kann es im Zuge der Rodung von Wäldern auch zu einer sekundären Vernässung kommen. Dieses Phänomen beruht darauf, dass Bäume über ihre Transpirationsleistung (Wasseraufnahme über Wurzelwerk und Verdunstung über Spaltöffnungen und Blattoberfläche) Einfluss auf den Wasserhaushalt eines Standorts nehmen und so gewissermassen eine drainierende bzw. entwässernde Wirkung entfalten. Wird nun der Wald gerodet, kann dieser Effekt von der Nachfolgevegetation, bestehend aus Gräsern, Grasartigen, Krautigen oder Hochstauden nicht kompensiert werden, wodurch es zur Vernässung kommt. Die wichtigsten Waldtypen feuchter bis nasser Standorte, die als Ursprungsvegetation betrachtet werden können, sind (nach Schmider & Burnand, 1988):

- Seggen-Bacheschenwald (Carici remotae-Fraxinetum): tiefere Lagen der Rheintalflanken
- Reitgras-Grauerlenwald (Calamagrostio-Alnetum incanae): v.a. in der Hangwald-Ausbildung, tiefere Lagen des inneren Berggebiets
- Schachtelhalm-Tannenmischwald (Equiseto-Abietetum): v.a. inneres Berggebiet
- Alpendostflur mit Fichte (Piceo-Adenostyletum): v.a. inneres Berggebiet
- Grünerlen-Bestände (Alnetum viridis): v.a. inneres Berggebiet

Weitere Waldtypen, die in engem Kontakt mit Feuchtlebensräumen auftreten können, sind unter anderem:

- Alpendost-Fichten-Tannenwald (Adenostylo-Abietetum)
- Reitgras-Fichtenwald (Calamagrostio variae-Piceetum)
- Latschengebüsche bzw. Legföhrenbestände der Schneeheide- und Alpenrosen-Bergföhrenwälder

Ein weiterer Effekt, der zwar nicht zur Entstehung von Vermoorungen führt, allerdings doch eine Vernässung von Weideflächen bewirken kann, ist die Bodenverdichtung. Sie tritt auf schweren, lehmigen Böden auf und ist in Weidegebieten das Resultat der mechanischen Belastung des Bodens durch das Vieh. Es handelt sich dabei allerdings zumeist nur um kleinflächige Erscheinungen.

Feuchtwiesen (z.B. Pfeifengraswiesen) oder feuchte bis nasse Weiderasen (z.B. Binsenweiden, Rasenschmielen-Weiden) sind auf alle Fälle sekundärer Natur. Dies gilt auch für einen Grossteil der Hochstaudenfluren, es sei denn sie säumen Bachufer oder gedeihen an steilen Tobeleinhängen, in Zügen oder Lawinenbahnen, wo aus anderen Gründen waldfeindliche Bedingungen herrschen. Hier können sie allerdings immer noch in enger Verzahnung mit verschiedenen Gebüschformationen (z.B. Weiden, Grünerle) auftreten.

Primär waldfreie Feuchtlebensräume

Ob es sich bei einem Feuchtlebensraum um eine rein sekundäre Erscheinung handelt, ist zumeist nicht allzu schwer zu beurteilen. Paradoxerweise kann es aber nun gerade in jenen Fällen schwierig sein, ein klares Urteil zu fällen, in denen ein Standort zumindest in seinem Kern als waldfrei zu betrachten ist. Dies ist unter anderem darauf zurückzuführen, dass keine Vergleichsmöglichkeiten mit tatsächlich unberührten Beständen vorliegen und man sich somit immer auf ein gedankliches «Konstrukt» beruft, welches von der Realität überholt werden kann. Folgende Aspekte sind zu beachten:

- Der Begriff «primär waldfrei» ist keinesfalls mit Gehölzfreiheit gleichzusetzen. Schwachwüchsige Einzelbäume, Krüppelformen, Weiden- und sonstige Gehölzaufwüchse sind praktisch immer vorhanden.
- Gerade in den Hanglagen des Berggebiets liegen geländebedingt häufig sehr kleinräumige Abfolgen unterschiedlicher Standortsqualitäten und somit Vegetationsmosaike vor. Bei den tatsächlich waldfeindlichen Bereichen handelt es sich vielfach um kleinflächige Erscheinungen, die in eine «Matrix» aus waldtauglichen Habitaten eingebettet sind.
- In Anbetracht der Kleinflächigkeit von Quellfluren und Quellmooren stellt sich in jenen Fällen in denen sie in einer Wald- oder Gehölzmatrix zu finden sind die Frage, ab welchem Grad der (seitlichen) Überschirmung ein Standort als waldfrei zu betrachten ist.
- An stärker durch menschliche Nutzung überprägten Standorten kann eine Mischung aus primären und sekundären Anteilen vorliegen. In frühen Sukzessionsstadien und bei beginnender Gehölzentwicklung ist eine Differenzierung der unterschiedlichen Standortsqualitäten nur schwer möglich.

Folgende Typen von Feuchtlebensräumen bzw. Grundsituationen sind zumindest in ihrem Kern als primär waldfrei zu betrachten:

- Sehr nasse Vermoorungen in Muldenlagen und Verebnungen, sowie Quellmoore mit flächigen und stark schüttenden Wasseraustritten in Hanglagen (z.B. Bargälla-Mos, Sass-Moor nördlich Jegerhötta)
- Quellfluren und Quellmoore mit einer ausgeprägten Bildung von Kalktuffen. Abgesehen davon, dass sie durch ständige Nässe geprägt sind, können sie in vielerlei Hinsicht mit Felsstandorten verglichen werden (z.B. Steger Rieter).

- Quellfluren und Quellmoore an steilen, durch Rutschungsdynamik gekennzeichneten Hangstandorten. In ihrem Fall ist nicht immer eindeutig zu klären, ob die Gehölzarmut auf die Nässe zurückzuführen ist oder darauf, dass die vorherrschende Dynamik einen stärkeren Gehölzaufwuchs verhindert (z.B. Quellfluren und Quellmoore entlang des Valorschbachs).
- Quellfluren und Quellmoore in Waldgrenzlagen, vor allem an Standorten die auch sonst gehölzfeindlich sind, seien es nun Runsen, Gräben, schneereiche Lagen oder Lawinenbahnen (z.B. Teile der Quellmoore auf Gritsch, Malbun Bleika und Schlucher).
- Quellfluren und Vermoorungen im Bereich von Bachalluvionen bzw. Hinterwasserzonen (in Liechtenstein nur sehr kleinflächig, z.B. am Valorschbach).

Sekundäre Feuchtlebensräume und deren Entwicklung im Zuge von Nutzungsaufgabe und Brache

Die sekundären, d.h. bewirtschaftungsbedingten Feuchtlebensräume werden sich bei einer Aufgabe der Nutzung über kurz oder lang wieder in Richtung Wald bzw. in höheren Lagen auch zum Krummholz entwickeln.
Der Prozess der Wiederbewaldung geschieht dabei umso langsamer, je nasser der jeweilige Standort ist. Daneben kann auch die Nährstoffsituation eine Rolle spielen, und zwar in der Hinsicht, dass sich an nährstoffreichen Standorten konkurrenzstarke Grossseggen- oder Hochstauden-Bestände entwickeln können, in denen sehr verjüngungsfeindliche Bedingungen herrschen.
Was den Zeithorizont betrifft kann davon ausgegangen werden, dass nicht allzu «extreme» Standorte binnen 20 bis 30 Jahren verwalden. Ihren Ausgangspunkt nimmt die Gehölzentwicklung dabei gerne auf etwas trockeneren Kleinstandorten oder geschieht, wenn Wald- oder Krummholzbestände angrenzen, auch von den Rändern her.
In zeitlich anderen Dimensionen dürfte sich dahingegen die potentielle Sukzession in den höchst gelegenen Gebieten des Landes (Grossraum Sareis, Gritsch Hötta- und Hundstal) bewegen. Hier ist wohl mit deutlich längeren Zeiträumen zu rechnen, da sich die entsprechenden Bestände zum einen nahe der potentiellen Waldgrenze befinden und zum anderen im teils grossflächig waldfreien bzw. krummholzfreien Weidegebieten gelegen sind.

4.2 Zur naturschutzfachlichen Beurteilung der Wiederbewaldung von Feuchtstandorten:

Wie in *Kap. 3.4.11* und *3.4.12* dargestellt, liegen gegenwärtig rund 17% der Feuchtlebensräume brach, wobei die Bewirtschaftung grossteils erst im Laufe der letzten 10-20 Jahre aufgegeben wurde. Damit wurde der Grundstein für zukünftige Flächenverluste durch eine Wiederbewaldung gelegt.

Rheintalflanken

Auf alle Fälle als negativ zu bewerten ist der Verlust von Feuchtlebensräumen im Gebiet der Rheintalflanken, zumal hier nur mehr Reste der ehemaligen Feuchtgebietsausstattung vorhanden sind. Hier sollte alles unternommen werden um die verbliebenen Standorte zu erhalten. Da es sich ausschliesslich um sekundäre Lebensräume handelt, kommt der Sicherung bzw. Wiederaufnahme der Bewirtschaftung eine entscheidende Rolle zu.

Inneres Berggebiet

Eine Beurteilung dieser zukünftigen Entwicklung kann hier differenziert erfolgen. In einigen Fällen ist sie aus naturschutzfachlicher Sicht eindeutig als negativ zu bewerten. Andernorts können aber durchaus auch positive Aspekte gegeben sein, bzw. sogar überwiegen, selbst wenn es dadurch zum lokalen Verlust von Lebensgemeinschaften kommt, die in ihrer Existenz auf das Vorhandensein offener, waldfreier Standorte angewiesen sind. Eindeutig als negativ zu bewerten sind zukünftige Flächenverluste im Falle von:
- im Fürstentum Liechtenstein aber auch im mitteleuropäischen Rahmen sehr seltenen Lebensraumtypen. Dies betrifft vor allem die durch starke Kalktuffbildung gekennzeichneten Quellfluren und Quellmoore tieferer Lagen (v.a. Steger Rieter). Auch wenn es sich teilweise um primär waldfreie Standorte handelt, sollte in ihrem Fall alles unternommen werden, um sie in ihrer Fläche und Qualität zu erhalten.
- sekundären Hangmooren von grosser Ausdehnung, speziell wenn sie Teil einer grösseren Feuchtgebietsausstattung darstellen (v.a. im Gebiet vom Mittlervalorsch). In ihrem Fall sind auch die Flächenansprüche der charakteristischen Lebensgemeinschaften zu berücksichtigen (z.B. hinsichtlich der Populationsgrössen von Insekten, etc.).

Neutral bzw. aus gewissen Gesichtspunkten (Prozessschutz, Wildnisgedanke) heraus als interessante und durchaus positiv zu bewertende Entwicklungen können in Feuchtflächen auftreten, die in Teilen als waldfeindlich bzw. primär waldfrei zu betrachten sind (z.B. Mos auf Bargälla, Quellhangmoore in Steilhangpositionen im Gebiet von Mittlervalorsch).
Verluste von Offenflächen werden hier zwar nicht ausbleiben, allerdings ist davon auszugehen, dass keine vollständige Verwaldung eintritt, sondern sich im Zuge der Sukzession ein Lebensraumkomplex von offenen Quellflur- und Quellmoorflächen sowie feuchten Gebüsch- und Waldformationen einstellen wird. An dynamischen Standorten kann die Gehölzentwicklung auch beträchtlich verzögert, bzw. episodisch zurückgeworfen werden. Langfristig wird sich eine Entwicklung in Richtung der «potentiell natürlichen» Vegetation bzw. Lebensraumausstattung ergeben.
Aus naturschutzfachlicher Sicht kann der Verlust von Feuchtlebensräumen toleriert werden, sofern diese von geringer Ausdehnung und am Rand oder innerhalb von Waldungen gelegen sind. In diesen Fällen kann die Entwicklung hin zur

«potentiell natürlichen» Vegetation, sprich Wald, als durchaus positiv bewertet werden.
In den beiden letztgenannten Fällen ist der Verzicht auf eine Aufforstung und ein Zulassen der natürlichen Entwicklung allerdings Grundvoraussetzung für eine neutrale bzw. positive Beurteilung.

5 Empfehlungen

An allererster Stelle kann hier nur der Appell stehen, mit den Feuchtlebensräumen im Berggebiet möglichst pfleglich umzugehen und jegliche Massnahmen, die zu einer Schädigung oder Zerstörung der entsprechenden Standorte führen können, tunlichst zu unterlassen. Dies gilt für alle Nutzergruppen gleichermassen, wobei der Land- bzw. Alpwirtschaft insofern eine besondere Bedeutung zukommt, da sie als einzige auf grosser Fläche wirksam und prägend ist.

5.1 Bewirtschaftung:

5.1.1 Rieder der Rheintalflanken (Balzers, Ellwesa; Triesen, Poschkahalda; Triesenberg, Silum-Alpelti, Silum Ebni)

Auch wenn für die betreffenden Bestände möglicherweise keine Magerwiesenverträge abgeschlossen sind, wird doch empfohlen sich bei der Bewirtschaftung an den entsprechenden Auflagen zu richten (d.h. Herbstmahd, Mahd nicht vor dem 15. September und spätestens bis Mitte März des folgenden Jahres, Mähgut entfernen, keine zusätzliche Beweidung).
Im Falle von Beständen die zur Zeit beweidet werden, wäre eine Rückkehr zur Streuemahd aus naturschutzfachlicher Sicht optimal. Ansonsten möglichst extensive Beweidung und keine zu intensive Weidepflege (höchstens herbstliche Pflegemahd). Dort wo die Bestände an intensivlandwirtschaftliche Flächen grenzen, wird die Einrichtung einer ungedüngten Pufferzone empfohlen.

5.1.2 Gemähte Rieder im «inneren» Berggebiet

Die Mahd von Hangmooren stellt im «inneren» Berggebiet die absolute Ausnahme dar und wird ausschliesslich in einem Teil der an sich aufgegebenen Rieder unterhalb des Oberen Stalls auf Mittlervalorsch praktiziert. Es handelt sich dabei um eine jagdliche Nutzung, d.h. die Mahd dient der Gewinnung von Heu zur winterlichen Wildfütterung.

5.1.3 Alpweiden

Was die Alpweiden betrifft gilt ganz allgemein festzustellen, dass eine möglichst extensive Bewirtschaftung der Feuchtlebensräume aus naturschutzfachlicher Sicht die optimale Art der Nutzung darstellt.
Dies dürfte nicht auf allen Flächen umsetzbar sein, da ein Teil der erhobenen Bestände an gut zu bewirtschaftenden und ertragreichen Standorten zu finden sind, die seit langem intensiv beweidet werden und entsprechend überprägt sind (bisweilen auch durch Düngung). Daneben können Feuchtlebensräume beispielsweise auch an weideintern neuralgischen Punkten liegen, sei es etwa aufgrund der Verfügbarkeit von Wasser (Tränken) oder weil sie von viel begangenen Wegkorridoren bzw. Triften gekreuzt werden, für die es bisweilen keine Alternative gibt.

Beweidung:
- Allgemein **möglichst extensive Beweidung** und **Verzicht** auf eine Intensivierung der Nutzung in all ihren Aspekten (z.B. auch hinsichtlich der Weidepflege; s.u.).
- Optimal wäre es, die Zugänglichkeit zu besonders empfindlicher Feuchtflächen (z.B. sehr nasse Quellmoore, Quellfluren, Steilhangpositionen, etc.) zeitlich einzuschränken. Die Fläche sollte zu Beginn der Weideperiode zugänglich gelassen werden (grösseres Futterangebot und bessere Streuung des Weideviehs) und erst zu einem späteren Zeitpunkt ausgezäunt.
- Optimale Weideführung: Wenn immer möglich Standweiden oder Koppeln derart anlegen, dass die Feuchtlebensräume innerhalb dieser nicht in ungünstigen Positionen zu liegen kommen.

Düngung:
- Düngung schädigt die auf nährstoffarme Verhältnisse angewiesenen Lebensgemeinschaften und kann letztlich in deren Zerstörung münden. Sie sollte aus diesem Grund unbedingt unterlassen werden.
- Düngerverzicht in Fällen in denen Feuchtlebensräume in gedüngten **Weideflächen** liegen. Einhaltung von ausreichenden Düngeabständen (Pufferzonen abhängig von der Lage im Gelände: 10 bis 15 m).

Weidepflege:
- **Verzicht auf eine zu intensive Weidepflege.** Sofern sie nicht sehr selektiv durchgeführt wird **Beschränkung auf eine einmalige Mahd während oder nach der Weidesaison.** Eine sehr frühe Mahd zum Zeitpunkt der sommerlichen Blühphase (Mitte Juni, Juli) oder eine zweimalige Mahd sollte unterbleiben.
- Das **Häckseln bzw. Mulchen** von überständigem Aufwuchs und Weideunkräutern mag aus alpwirtschaftlicher Sicht zwar höchst praktikabel erscheinen, ist aus naturschutzfachlicher Sicht aber als **problematisch** zu erachten, weshalb davon Abstand zu nehmen ist.
- **Weidepflege** auch auf «maschinentauglichen» Flächen mit **möglichst leichtem Gerät** durchführen um eine Schädigung der Pflanzendecke und des Bodens zu vermeiden.
- **Kein Herbizideinsatz.** Der Einsatz von Herbiziden sollte nicht nur aus naturschutzfachlichen, sondern auch aus Gründen des Quell- und Gewässerschutzes unbedingt eingestellt werden.

Schwendung/Entbuschung:
- Bei **Schwendung besondere Rücksicht auf die empfindlichen Feuchtlebensräume** nehmen. Stärkere Störung der

Standorte, Verletzung des Pflanzenkleids und der Böden nach Möglichkeit vermeiden.
- Anfallendes **Astwerk und Holz nicht in den Feuchtlebensräumen lagern,** seien es nun Quellfluren, Moorflächen, Bäche oder Stillgewässer. Daneben sollte das Schwendegut auch nicht in trockene Dolinen entsorgt werden.
- **Astwerk und Holz** unbedingt aus den Feuchtlebensräumen **entfernen, keinesfalls vor Ort verbrennen**.

Quellfassungen/Wasserableitungen
- Nach Möglichkeit **Verzicht** auf die **Neuerrichtung von Quellfassungen,** da speziell im Fall moderner Anlagen mit eingegrabenen Zisternen, stärkere Beeinträchtigungen oder die teilweise Zerstörung von Quellfluren und Quellmooren nicht zu vermeiden sind.
- Bestehen **keine Alternativen zur Neuerrichtung einer Quellfassung,** dann **Beizug eines Naturschutzsachverständigen** und Wahl eines möglichst «unproblematischen» Standorts.
- **Zisternen ausserhalb der Feuchtlebensräume eingraben,** Wasserzuleitung über Schlauchleitungen.
- In Fällen in denen eine Wasserableitung ohne die Errichtung von Quellfassungen oder anderen Bauten möglich ist, sollte dieser Lösung der Vorzug gegeben werden (z.B. Wasserableitung aus Quellbächen mittels simpler Schlauchleitung).
- **Verzicht auf eine Wasserentnahme aus Stillgewässern.** Dort wo eine solche praktiziert wird (Alp Gapfahl), sollte diese entweder unterbleiben oder möglichst gering gehalten werden. Die Veränderung von Stillgewässern, z.B. ein Aufstau durch Dammbauten (wie auf Guschgfiel Gamperhöhe) sollte unbedingt unterlassen werden.

Viehtränken:
- **Tränkeanlagen prinzipiell ausserhalb von Feuchtstandorten** anlegen, Zuleitung des Wassers mittels Schlauchleitungen.
- Sind an bestehenden Tränken innerhalb von Feuchtgebieten grössere Sanierungsmassnahmen notwendig, dann sollten diese nach Möglichkeit gleich an einen, ausserhalb davon gelegen Standort verlegt werden.

Eingriffe in die Hydrologie/Entwässerung:
- Verzicht auf jegliche Entwässerung und sonstige Massnahmen die zu einer Störung der Hydrologie der Feuchtlebensräume führen.

Stillgewässer:
- **Keine Eingriffe vornehmen** (z.B. Aufstau, Wasserentnahme, Ausbaggerung, etc.). Speziell in den Dolinentümpeln der Gipsgebiete besteht durch Veränderungen des Gewässergrunds, welcher als «Abdichtung» fungiert, die Gefahr, dass diese trocken fallen.
- Da die Alptümpel vielfach als Tränken für das Weidevieh genutzt werden, wird sich eine **Auszäunung** nicht in jedem Fall realisieren lassen. In Gebieten wo die Wasserversorgung anderweitig möglich ist, wird eine solche Massnahme aber empfohlen. Es ist darauf zu achten, dass die Weideschäden nicht überhand nehmen.
- Ein **Nährstoffeintrag** in die Stillgewässer sollte nach Möglichkeit verhindert, **bzw. zumindest minimiert werden.** Das heisst unter anderem Verzicht auf Düngung im Umfeld der Gewässer, sowie Prüfung des Abwasser- und Stallwassermanagements, wenn in Gewässern im Umfeld von Alpgebäuden Probleme mit Nährstoffeinträgen gegeben sind (v.a. Alp Gapfahl).
- Keine Ablagerung von Astwerk und Holz in den Stillgewässern.

5.2 Sonstige menschliche Eingriffe

Wegebau/Wegeunterhalt:
- **Verzicht auf weitere Strassen- und Wegerschliessungen im Berggebiet**.
- **Verzicht auf die Befestigung und den Ausbau** von schmalen Karren- und Stichwegen und allen übrigen, ebenfalls unbefestigten bzw. «grünen» Trassees, Trift- und Fusswegen.
- Bei notwendigen **Sanierungsmassnahmen** an bestehenden Wegen ist auf angrenzende Feuchtlebensräume **grösste Rücksicht** zu nehmen. Kein Einschub von Bodenmaterial, keine Entwässerungen, etc.

Hangsanierung:
- Sofern es nicht zu einer akuten Gefährdung unterliegender Gebiete oder Objekte kommt, sollte auf Massnahmen zur Hangsanierung (Entwässerung, Verbauung, etc.) im Bereich von Feuchtlebensräumen verzichtet werden.
- Keine weiteren Hangsanierungen im Gebiet der Steger Rieter. Der Schutz der für das Land einzigartigen Kalktuff-Quellfluren sollte hier unbedingt im Vordergrund stehen.

Freizeitnutzung (Skitourismus, etc.):
- Bei Arbeiten an bestehenden Liftanlagen ist auf angrenzende Feuchtlebensräume grösste Rücksicht zu nehmen und auf jegliche Eingriffe nach Möglichkeit zu verzichten. Keine Zerstörung von Feuchtlebensräumen durch Pistenbau, Präparierung und sonstige mit dem Skibetrieb in Zusammenhang stehenden Massnahmen.
- Keine Neuanlage von Wanderwegen oder sonstigen (berg)touristischen Anlagen im Bereich von Feuchtlebensräumen.

5.3 Wiederaufnahme der Bewirtschaftung

5.3.1 «Inneres» Berggebiet

Im inneren Berggebiet wurden speziell auf die Empfehlung in den Alpinventaren hin, aber auch aufgrund aktueller Hangrutschungen in den letzten zumindest gebietsweise zahlreiche Quell- und Hangmoore ausser Nutzung genommen. Grossteils gibt es aus naturschutzfachlicher Sicht nichts dagegen einzuwenden, in einigen Fällen wird allerdings eine **Wiederaufnahme der Beweidung** auf der gesamten Fläche,

bzw. in Teilen der Flächen empfohlen. Es handelt sich dabei ausschliesslich um Bestände im Mittlervalorsch und zwar:

- Mittlervalorsch, Bim Stall und Rietle
- Mittlervalorsch, grosses Hangmoor westlich Ober Hötta

In einem anderen Fall, nämlich im Gebiet von Säss-Schindelholz wäre aus naturschutzfachlichen Aspekten eine **Wiederaufnahme der Mahd** zu begrüssen. In den dortigen Offenflächen werden zu jagdlichen Zwecken zwar noch die frischen bis feuchten Wiesenflächen gemäht, die Hangmooranteile liegen hingegen brach.

5.4 Gezielte Pflegemassnahmen/Management

Aufgrund der sehr hohen naturschutzfachlichen Wertigkeit und der teils sehr weit fortgeschrittenen Sukzession wird für einen Teil der Steger Rieter die Durchführung gezielter Pflegemassnahmen empfohlen, wobei als erster Schritt ein Pflegeplan erstellt werden sollte. Eine reguläre landwirtschaftlichen Nutzung ist hier kaum mehr zu etablieren und wäre aus verschiedenen Aspekten heraus (u.a. Hangsicherheit, Empfindlichkeit der Lebensräume gegenüber Tritt, etc.) auch kontraproduktiv.

Konkret geht es um folgende Flächen:

- Quellfluren und Quellmoore rechtsseitig der Samina
- Grosses Quellmoor linksseitig der Samina

Der Fokus ist darauf zu richten, die zunehmende Verbuschung und Verwaldung hintan zu halten um weitere Flächenverlusten zu vermeiden und für die Quellfluren und angrenzenden Quellmoore günstige (Licht)verhältnisse zu erhalten. Auch ist zu prüfen, ob es sinnvoll und zielführend ist, Massnahmen rückgängig zu machen, welche die Hydrologie der Quellfluren beeinträchtigen (z.B. alte Wasserleitungsrohre zur Bündelung und gerichteten Ableitung von Quellwässern). Die Entfernung von Müll und sonstigen Ablagerungen stellt dahingegen einen geringen Aufwand dar.

6 Literatur

Adler, Oswald & Fischer (1994): Exkursionsflora von Österreich. E. Ulmer Verlag. Stuttgart, Wien.

Allemann , F. (2002): Erläuterungen zur geologischen Karte des Fürstentums Liechtenstein (1:25.000). Regierung des Fürstentums Liechtenstein (Hrsg.). Vaduz.

Balátová-Tulačkova, E., Mucina, L., Ellmauer, Th. & Wallnöfer, S. (1993): Phragmiti-Magnocaricetea. In: Grabherr, G. & Mucina L. (Hrsg.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs, Teil II, Natürliche waldfreie Vegetation. G.Fischer Verlag. Jena, Stuttgart, New York.

Bernhardt, K.-G.(1995): Die Pflanzengesellschaften des Fürstentums Liechtenstein II. Fettweiden, Parkrasen, und Tal-Fettwiesen. BZG-Bericht 22, S. 17-38.

Bernhart, K.-G. (1997): Die Pflanzengesellschaften des Fürstentums Liechtenstein IV. Nasse Wiesen und Hochstaudenfluren, Niedermoore, Grossseggenrieder, Röhrichte, Wasserschweber- und Wasserpflanzengesellschaften. BZG-Bericht 24, S. 7-84.

Bernhardt, K.-G.(1999): Die Pflanzengesellschaften des Fürstentums Liechtenstein VII. Subarktisch-subalpine Hochstaudenfluren. BZG-Bericht 27, S. 249-284.

Bernhart, K.-G. (2002): Die Pflanzengesellschaften des Fürstentums Liechtenstein IX. Zwergbinsen- und Quellfluren, thermophile Saumgesellschaften. BZG-Bericht 29, S. 331-336.

Bernhart, K.-G. & Mönnighof, U. (2006): Die Pflanzengesellschaften des Fürstentums Liechtenstein XI. Subalpine und alpine Weiden. BZG-Bericht 31, S. 201-214.

Broggi M. F. et al. (1992): Inventar der Naturvorrangflächen des Fürstentums Liechtenstein. Im Auftrag der Regierung des Fürstentums Liechtenstein, Landesforstamt. Vaduz.

Broggi M.F., Waldburger E. & Staub R. (2006): Rote Liste der gefährdeten und seltenen Gefässpflanzen des Fürstentums Liechtenstein. BZG-Bericht 32, S. 53-88

Ellmauer, Th & Mucina L. (1993): Molinio-Arrhenatheretea. In: Mucina, L., Grabherr, G. & Ellmauer, Th. (Hrsg.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I, Anthropogene Vegetation. G. Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, New York.

Frahm, J-P. & Frey, W. (2004): Moosflora. Neubearbeitete und erweiterte Auflage. UTB, Stuttgart.

Grabherr, G. (1993): Seslerietea albicantis. In: Grabherr, G. & Mucina L. (Hrsg.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs, Teil II, Natürliche waldfreie Vegetation. G.Fischer Verlag. Jena, Stuttgart, New York.

Karner, P. & Mucina, L. (1993): Mulgedio-Aconitetea. In: Grabherr, G. & Mucina L. (Hrsg.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs, Teil II, Natürliche waldfreie Vegetation. G. Fischer Verlag. Jena, Stuttgart, New York.

Kilian, W., Müller, F. & Starlinger, F. (1994): Die forstlichen Wuchsgebiete Österreichs. Eine naturräumliche Gliederung nach waldökologischen Gesichtspunkten. FBVA-Berichte 82.

Mönninghoff, U, Bernhardt K.-G., & Borgmann, P. (1998): Die Pflanzengesellschaften des Fürstentums Liechtenstein IV. Alpine Rasen und Schneebodengesellschaften. BZG-Bericht 25, S. 63-122.

Mucina, L. (1993): Galio-Urticetea. In: Mucina, L., Grabherr, G. & Ellmauer, Th. (Hrsg.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I, Anthropogene Vegetation. G.Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, New York.

Renat AG (2011): Kartierung der Feuchtgebiete im Talraum Liechtensteins. Bericht zur Kartierung, 33 S.

Nebel, M. & Philippi G. (2000): Die Moose Baden-Württembergs, Bd.1, Allgemeiner Teil, Spezieller Teil: Bryophytina I, Andreaeales bis Funariales. Ulmer, Stuttgart-Hohenheim.

Nebel, M. & Philippi G. (2001): Die Moose Baden-Württembergs, Bd.2, Bryophytina II: Schistostegales bis Hypnobryales. Ulmer, Stuttgart-Hohenheim.

Rheinberger H-J., Rheinberger B. & Rheinberger P. (1999): Orchideen des Fürsstentum Liechtenstein. Naturkundliche Forschung im Fürstentum Liechtenstein. Band 13.
Schmider, P. & Burnand, J (1988): Die Waldgesellschaften. Naturkundliche Forschung im Fürstentum Liechtenstein. Band 10.
Senn, H.P. (2000): Die Moose des Fürstentums Liechtenstein. Naturkundliche Forschung im Fürstentum Liechtenstein. Band 17.
Stadler, F. (2004-2006): Standortgemässe Bewirtschaftung und Bestossung der Alpen im Fürstentum Liechtenstein, Büro BSN, Flüeli-Ranft. Bericht im Auftrag des Amts für Wald, Natur und Landschaft und Landwirtschaftsamts des Fürstentums Liechtenstein.
Staub, R. & G. Amann (2013): Feuchtgebiete im Talraum des Fürstentums Liechtenstein, Ber. Bot. – Zool. Ges. L–S–W, 37, S. 63–86.
Steiner, G.M. (1992): Österreichischer Moorschutzkatalog. Grüne Reihe des BMUJF, Bd.1, Wien.
Steiner, G.M. (1993): Scheuchzerio-Caricetea fuscae. In: Grabherr, G. & Mucina L. (Hrsg.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs, Teil II, Natürliche waldfreie Vegetation. G. Fischer Verlag. Jena, Stuttgart, New York.
Schratt, L. (1993): Potametea. In: Grabherr, G. & Mucina L. (Hrsg.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs, Teil II, Natürliche waldfreie Vegetation. G. Fischer Verlag. Jena, Stuttgart, New York.
Waldburger, E., Pavlovic, V. & K. Lauber (2003): Flora des Fürstentums Liechtenstein in Bildern. Haupt-Verlag 810 Seiten.
Zechmeister, H. (1993): Montio-Cardaminetea. In: Grabherr, G. & Mucina L. (Hrsg.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs, Teil II. G. Fischer Verlag. Jena, Stuttgart, New York.

Anschrift der Autoren

Andreas Beiser
Rudolf Staub

RENAT AG
Im Bretscha 22
FL-9494 Schaan
renat@renat.li

7. Anhang Lebensräume und Pflanzengesellschaften

Im Folgenden wird eine kurze Übersicht zu den im Liechtensteiner Berggebiet erhobenen Pflanzengesellschaften und Biotoptypen der Feuchtlebensräume gegeben.
Die Auflistung der charakteristischen Artengarnitur richtet sich in ihren Grundzügen nach den Pflanzengesellschaften Österreichs (Hrsg. Bd.1: Mucina, Grabherr & Ellmauer 1993; Hrsg. Bd. 2: Grabherr & Mucina 1993), die darin enthaltenen «diagnostischen Artenkombinationen» wurde allerdings soweit verändert, dass die für Liechtenstein typischen Artenkombinationen möglichst gut wiedergegeben werden.
Zusätzlich werden kurze Querverweise zu den Arbeiten und Vegetationsbeschreibungen von Bernhart (1995-2002), Bernhart & Mönnighof (2006) sowie Mönninghoff, Bernhardt & Borgmann (1998) gegeben.

7.1. Gewässerlebensräume

7.1.1 Quellen

An den rheintalseitigen Hangflanken und im «inneren Berggebiet» sind zahlreiche Quellen zu finden. Bei den Quellhorizonten handelt es sich um wasserstauende Gesteine unterschiedlichster Art, wobei im Berggebiet unter anderem den Partnach-Schichten grosse Bedeutung zukommt (vgl. Allemann 2002). Ausgedehnte Quellfluren und Quellmoore haben sich vor allem über Sickerquellen bzw. flächigen Hangwasseraustritten entwickelt, daneben sind regelmässig auch Fliessquellen (Sturzquellen) anzutreffen.
Klassische Kalktuffquellen sind an sich eine Erscheinung der tiefer gelegenen und wärmegetönten Gebiete (Rheintalflanken, lehrbuchhaft in den Steger Rietern!). Allerdings sind im Liechtensteiner Berggebiet bemerkenswerterweise auch noch in sehr hohen Lagen Quellen anzutreffen, die sich durch eine mehr oder weniger ausgeprägte Kalktuffbildungen auszeichnen (z.B. Gritsch-Hundstal auf über 1900 m Seehöhe).
Als weiterer bemerkenswerter Quelltyp sind die Gipsquellen zu nennen, die sich auf die Gipsgebiete zwischen den Weiherböden und Guschgfiel konzentrieren, verschiedentlich aber auch andernorts anzutreffen sind. Die Quellwässer erscheinen aufgrund des darin gelösten Gips und der transportierten Schwebstoffe trüb und bieten aufgrund des speziellen Wasserchemismus besondere Lebensbedingungen.

7.1.2 Rieselfluren und Quellgerinne

Die Quellmoore sind, vor allem wenn es sich um stärker schüttende oder flächige Quellaustritte handelt, häufig von einen eng gewobenen Netz an Quellgerinnen und Rieselfluren durchzogen. Sie werden entweder von Moosquellfluren oder der entsprechenden Riedvegetation (v.a. Kleinseggen-Rieder) gesäumt.
Vor allem in den Hochlagen ist im Bereich der Quellgerinne aufgrund der dauerhaft niedrigen Wassertemperaturen und einer vielfach sehr langen winterlichen Schneebedeckung ein nur mehr sehr eingeschränktes Pflanzenwachstum möglich. Sie präsentieren sich dann als offene, höchstens von einer sehr lückigen Vegetation bedeckte Schuttflächen (Hangschutt, Moränenmaterial, etc.) bzw. bisweilen auch überrieselte Felspartien. Offene Quellgerinne und Rieselfluren entstehen weiters auch aufgrund einer mehr oder weniger stark ausgeprägten Hangdynamik (Rutschungen, Hangsackungen, etc.).
Einen Sonderfall stellen die Kalktuffffluren dar. Besonders bei stärkerer Tuffbildung bilden sich bisweilen ausgedehnte, von Gerinnen durchzogene Kalktuff-Harnische, die fast ausschliesslich von Moosen und Algen besiedelt sind, die wiederum aktiv am Prozess der Kalkausfällung beteiligt sind.

7.1.3 Stillgewässer

Die im Untersuchungsgebiet erhobenen Stillgewässer sind ausnahmslos natürlichen Ursprungs. Es handelt sich dabei im Wesentlichen um Weiher oder Tümpel, d.h. entweder ganzjährig oder nur temporär wasserführende Stillgewässer von geringer Tiefe. Sie sind sämtlich natürlichen Ursprungs auch wenn in Einzelfällen eine gewisse menschliche Überprägung gegeben ist (z.B. dammartige Aufschüttungen im Überlaufbereich zur Erhöhung bzw. Stabilisierung des Wasserspiegels, Aufstau durch Alpwegbauten).
Die jährliche Wasserführung kann in Abhängigkeit von den jährlichen Niederschlagsmengen (Regen, Schnee), dem Witterungsgeschehen (z.B. Hitze- und Trockenperioden mit starker Verdunstung) oder sich ändernden unter- und oberirdischen Zuflüssen stark schwanken.
Vielfach sind die Tümpel und Weiher in Gipsdolinen entstanden, an deren Grund sich wasserundurchlässige Substrate (Lehme, Schluffe) gesammelt haben, welche die Einsturztrichter abdichten. Durch Lösungsprozesse im Untergrund (Gipsverkarstung) kann es vorkommen, dass das Gestein nachgibt und durch die Sackungsprozesse die abdichtenden Schichten leck schlagen und die Gewässer innert kurzer Zeiträume trocken fallen.
Ein prominentes Beispiel für eine solche Entwicklung ist das Sasser Seelein, das zu Anfang der 1980er Jahre über einige Jahre ausgetrocknet war, inzwischen aber seit langem wieder Wasser führt (vgl. Broggi et al. 1992). Derartige Prozesse müssen also nicht unumkehrbar sein, sondern es kann im Laufe der Zeit durch Nachfuhr von Feinmaterial und Setzungen des (ehemaligen) Gewässergrunds wieder zu einer Abdichtung der Doline kommen.
Als Sonderfall sei noch auf eine Kette von mehreren Dolinengewässern auf Gapfahl hingewiesen, die augenscheinlich über einen unterirdischen Wasserstrom miteinander in Verbindung stehen. Der Tümpel in der am tiefsten hangabwärts gelegenen Doline wird über einen Quellaustritt gespeist und ist Ursprung eines Seitenasts des Gapfahlbachs.

7.2 Quellfluren

7.2.1 Kalkquellfluren der Tieflagen (Adiantion Br.-Bl. 1931)

Gesellschaft des Veränderlichen Starknervmooses (Cratoneuretum commutati Aichinger 1933)

Artenkombination:

Moose: *Cratoneuron commutatum* var. *commutatum* (dom.), *Bryum pseudotriquetrum*, *Cratoneuron filicinum*, *Campylium stellatum*, *Conocephalum conicum*

Gefässpflanzen: *Adenostyles glabra*, *Aster bellidiastrum*, *Carex flacca*, *Pinguicula alpina*, *Pinguicula vulgaris*, *Primula farinosa*, *Tofieldia calyculata*

Diese Pflanzengesellschaft kalkreicher Quellstandorte der tieferen Lagen zeichnet sich durch mehr oder weniger ausgeprägte Kalktuffbildungen aus. In typischer Ausbildung handelt es sich oft um reine, d.h. einartige Bestände des Veränderlichen Starknervmooses (*Cratoneuron commutatum*).

Entsprechend der extremen Bedingungen (dauerhafte Nässe, konstant niedrige Temperatur der Quellwässer, Kalkreichtum und Tuffwachstum) sind nur wenige Blütenpflanzen in der Lage, diese Lebensräume zu besiedeln. Sie rekrutieren sich zu einem Gutteil aus Elementen der kalkreichen Niedermoore bzw. Kleinseggenrieder (Caricion davallianae), mit denen sie vielfach eng verzahnt sind.

Abseits der rheintalseitigen Talflanken ist diese Gesellschaft im Liechtensteiner Berggebiet nur im Saminatal unterhalb von Steg (z.B. Steger Rieter) und mit Ausläufern in den tieferen Lagen des Valorschtals zu finden.

Kalktuff-Quellflur des Wirteligen Schönastmooses (Eucladietum verticillati Allorge ex Braun 1968)

Artenkombination:

Moose: *Eucladium verticillatum* (dom.), *Cratoneuron commutatum* var. *commutatum* & var. falcatum

Algen: *Scytonema mirabile*, *Rivularia hamatites*, *Nostoc* sp.

Gefässpflanzen: *Aster bellidiastrum*, *Carex flacca*, *Pinguicula alpina*, *Tofieldia calyculata*

Diese Gesellschaft repräsentiert den «extremsten» Flügel der Kalkquellfluren, die – wenn es sich nicht gerade um verhältnismässig junge Bildungen handelt – durch ausgeprägte und vielfach mächtige Kalktuffbildungen gekennzeichnet sind.

Die Kennart, das Wirtelige Schönastmoos (*Eucladium verticillatum*), zählt zu den aktivsten Tuffbildnern und erträgt auch zeitweilige Austrocknung (vgl. Zechmeister 1993). Das bisweilen halbkugelige Polster bildende Moos kann recht auffallend sein, aber auch nur bei genauem Hinsehen erkennbar, nämlich dann, wenn das Kalktuffwachstum sehr stark ist und nur die Triebspitzen aus dem Substrat emporragen. Dies ist speziell in permanent überflossenen Tuffgerinnen der Fall, in denen grosswüchsige Blaualgen prägend werden, nämlich die rostrot-bräunlichen, halbkugeligen bis knopfförmigen Aggregate der Blaualge *Rivularia haematites* und die olivgrünen bis schwarzen Polster von *Scytonema mirabile*.

Hinsichtlich der Ausstattung mit Blütenpflanzen gilt das bereits für die Gesellschaft des Veränderlichen Starknervmoos (Cratoneuretum commutatae) gesagte. Selbiges gilt für die Verbreitung im Land Liechtenstein, wobei diese Gesellschaft bedeutend seltener ist als die erstgenannte.

7.2.2 Alpine, basenreiche Quellfluren (Cratoneurion Koch 1928)

Kalkquellflur höherer Lagen (Cratoneuretum falcati Gams 1927)

Artenkombination:

Moose: *Cratoneuron commutatum* var. *falcatum* & var. *commutatum* (dom.), *Philonotis calcarea* (dom.), *Bryum pseudotriquetrum*, *Bryum schleicheri*

Gefässpflanzen: *Agrostis stolonifera*, *Arabis subcoriacea*, *Carex frigida* (selten), *Epilobium alsinifolium*, *Equisetum variegatum* (selten), *Juncus triglumis*, *Petasites paradoxus*, *Pinguicula alpina*, *Poa alpina*, *Ranunculus montanus*, *Saxifraga stellaris*, *Saxifraga aizoides*, *Silene pusilla* (selten)

Die von Moosen dominierte Gesellschaft besiedelt kalkreiche bis leicht saure Quellstandorte und Bachränder von der hochmontanen bis in die alpine Stufe. Der Boden wird meist von dünnen Humusauflagen und Feinschutt geprägt.

Im Gegensatz zu den Quellfluren der Tieflagen spielen Gefässpflanzen eine grössere Rolle, wobei ein Teil der «strengen» Charakterarten, wie z.B. die Glänzende Gänsekresse (*Arabis subcoriacea*) oder Bach- und Sternblütiger Steinbrech (*Saxifraga aizoides*, *S. stellaris*), hier einen ihrer Verbreitungsschwerpunkte besitzen. Als weiterer Lebensraum dieser Arten sind feuchte Schutthalden und Bachschotter der subalpin/alpinen Stufe zu nennen.

Obwohl laut Zechmeister (1993) in den allermeisten Fällen keine Kalktuffbildung gegeben ist, kann eine solche in den Quellfluren des Liechtensteiner Berggebiets doch immer wieder beobachtet werden und zwar selbst in grossen Höhen (z.B. Alp Gritsch, Hötta- und Hundstal). Im Gegensatz zu den Quellfluren der tieferen Lagen (Adiantion) sind diese aber zumeist nur schwach und reichen von Kalkinkrustationen an den Moosen bis hin zu geringmächtigen Überzügen in Gerinnen (hier oft mit Feinschutt verbacken) oder auf überflossenen Felsplatten. Einzig an Absätzen oder Bach-Kaskaden sind bisweilen etwas stärkere Kalktuffe entwickelt.

Moosfluren der Gipsquellbäche (Cratoneurion-Gesellschaft):

Artenkombination:

Moose: *Cratoneuron commutatum* var. *falcatum* & var. *commutatum* (dom.), *Philonotis calcarea*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Calliergonella cuspidata* (selten)

Gefässpflanzen: *Agrostis stolonifera*, *Deschampsia cespitosa*, *Equisetum palustre* (dom.) *Petasites paradoxus*, *Saxifraga aizoides* (selten)

An Quellaustritten und Quellbächen mit gipsreichem Wasser ist eine hinsichtlich ihrer Artenausstattung deutlich abweichende Ausbildung der basenreichen Quellfluren höherer Lagen anzutreffen. Häufig handelte sich um fast ausschliesslich von *Cratoneuron commutatum* aufgebaute Bestände. Im Falle der Gefässpflanzen sind vor allem weit verbreitete und wenig anspruchsvolle Arten anzutreffen, während die typischen Arten der Kalkquellfluren weitestgehend fehlen.

Neben dem Gewässerchemismus (Gips = Calciumsulfat!) dürfte das Fehlen oder starke Zurücktreten der Charakterarten auch mit der Art der Sedimente in Zusammenhang stehen. So zeichnen sich die getrübten, schwebstoffreichen Gipsgewässer speziell bei geringerer Fliessgeschwindigkeit

durch teils sehr ausgeprägte Ablagerungen von Feinstsedimenten (Schlämme, Feinsand) aus.
An flachen Gewässerabschnitten sind Schlickflächen zu finden, während sich die Sedimente an steileren Abschnitten, an Stufen und Kaskaden zu Pölstern und Wulsten «verbacken». Die Moose haben entscheidenden Anteil an der Festigung der Feinsedimente, die aus der Ferne an Kalktuffbildungen erinnern können. Tatsächlich sind sie aber recht weich und sollten keinesfalls betreten werden. Unter den Feinsedimentablagerungen konnten bisweilen klare Anzeichen für das Vorherrschen weitestgehend sauerstofffreier, reduzierender Verhältnisse gefunden werden (Faulschlamm- und Schwefelwasserstoff-Bildung).

7.2.3 Basenarme Quellfluren (Epilobio nutantis-Montion Zechmeister 1993/ Cardamino-Montion Br.-B. 1926 em. Zechmeister 1993)

Basenarme Moosquellflur (Gesellschaft des Verbandes Epilobio-Montion Zechmeister 1993)

Artenkombination:

Moose: *Bryum pseudotriquetrum, Bryum schleicheri* (dom.), *Philonotis fontana* (dom.), *Callergionella cuspidata, Cratoneuron commutatum*

Gefässpflanzen: *Cardamine amara, Epilobium palustre, Stellaria alsine, Ranunculus repens, Veronica beccabunga*

Sehr vereinzelt sind im Berggebiet Quellfluren kalk- bzw. basenarmer Standorte anzutreffen (z.B. Guschgfiel, Bremstallhalda).

Die genauere pflanzensoziologische Zuordnung dieser Bestände wird an dieser Stelle offengelassen, dazu wären eine gezielte Untersuchung (Vegetationsaufnahmen, Literaturvergleich) notwendig. Aufgrund der Höhenlage stehen die Bestände auf alle Fälle im Übergang zwischen den moosreichen, kalkarmen Quellfluren der tieferen Lagen (Verband Epilobio nutantis-Montion) und den moosreichen alpinen Quellfluren (Verband Cardamino-Montion). In dieser Hinsicht sehr bezeichnend ist das stete Auftreten von Schleichers Birnmoos (*Bryum schleicheri*), einer Charakterart alpiner Quellfluren.

7.3 Kalkreiche Niedermoore (Caricion davallianae)

7.3.1 Gesellschaft der Schwarzen Kopfbinse (Junco obtusiflori-Schoenetum nigricantis Allorge 1921)

Bernhart 1997: nicht dokumentiert bzw. gesondert ausgewiesen, einige Ausnahmen aus den Riedern des Talbodens und der Talflanken (Matilaberg) mit *Schoenus nigricans* werden im Schoenetum ferruginei subsumiert.

Artenkombination: u.a. *Schoenus nigricans, Schoenus* x *intermedius, Molinia caerulea* (dom.), *Equisetum palustre, Juncus subnodulosus, Parnassia palustris, Potentilla erecta, Succisa pratensis, Tofieldia calyculata*

Die Gesellschaft der Schwarzen Kopfbinse ist laut Steiner 1993 eine Gesellschaft basenreicher Niedermoore tiefgelegener und wärmegetönter Lagen. Die Standorte zeichnen sich vielfach durch eine mehr oder weniger starke Kalktuff-Bildung aus. Sie zählt europaweit zu den seltensten und am stärksten gefährdeten Vegetationstypen der kalkreichen Niedermoore.

Abgesehen vom grossen Vorkommen im Schwabbrünner Ried ist die Gesellschaft vereinzelt auch noch in den unteren Lagen der Rheintalflanken anzutreffen (vgl. z.B. Broggi et al. 1992, Renat 2011), wobei festzustellen ist, dass in den letzten Jahrzehnten ein Teil der Standorte zerstört wurde (Entwässerung, Intensivierung, Nutzungsaufgabe) und die verbliebenen Vorkommen vielfach mehr oder weniger stark beeinträchtigt sind. Im Untersuchungsperimeter des gegenständlichen Projekts wurde nur ein Vorkommen erhoben, nämlich jenes auf der Poskahalda (Triesen).

7.3.2 Davallseggen-Gesellschaft (Caricetum davallianae Dutoit 1924):

Bernhart 1997: Davallseggensumpf, Caricetum davallianae; es liegen keine Vegetationsaufnahmen aus dem Berggebiet vor.

Artenkombination: u.a. *Carex davalliana* (dom.), *Aster bellidiastrum, Briza media, Carex flacca, Carex flava* agg., *Carex panicea, Dactylorhiza majalis, Equisetum palustre, Eriophorum latifolium, Juncus alpino-articulatus, Leontodon hispidus, Parnassia palustris, Potentilla erecta, Primula farinosa, Tofieldia calyculata*

Höhenzeiger (incl. Versauerungszeiger): *Allium schoenoprasum, Bartsia alpina, Calycocorsus stipitatus, Carex echinata, Carex ferruginea, Carex nigra, Eriophorum angustifolium, Pinguicula alpina*

Moorspezifische Weidezeiger: *Blysmus compressus, Triglochin palustre*

Das Davallseggen-Ried ist eine Gesellschaft mesotroph-subneutraler bis kalkreicher Niedermoore (im Gebiet hps. Quell-, Überrieselungs- und Durchströmungsmoore). Kalk- und Basengehalt sind von der Ausprägung des Untergrunds und der Fliessgeschwindigkeit des Moorwasser- bzw. Grundwasserkörpers abhängig. Daneben sind Gebirgslagen vielfach gewisse Tendenzen zu einer gewissen Versauerung zu beobachten.

Das Davallseggen-Ried ist die am weitesten verbreitete Pflanzengesellschaft in den Mooren des Liechtensteiner Berggebiets. Entsprechend der weiten Verbreitung lassen zahlreiche standörtlich bedingte Ausbildungen unterscheiden, die relevantesten Faktoren sind Hydrologie, Bodenverhältnisse und Höhenstufe. Ebenso zeigen sich bewirtschaftungsbedingte Differenzierungen, auf die jedoch nur bedingt eingegangen wird. Gerade im Falle der Beweidung – und dies ist für einen Gutteil der Bestände des Berggebiets der Fall – entsteht häufig ein sehr kleinräumiges Mosaik, dessen Erfassung und Darstellung den Rahmen des Projekts gesprengt hätte.

Tieflagen-Ausbildung bzw. Ausbildung wärmegetönter Standorte des Berggebiets:

Bezeichnende Arten Talflanken: *Carex tomentosa, Carex hostiana, Galium boreale, Succisa pratensis, Valeriana dioica*

Bezeichnende Arten Talflanken bis Berggebiet: *Epipactis palustris, Molinia caerulea/M. arundinacea*

Diese Ausbildung der Davallseggen-Gesellschaft hat ihren Verbreitungsschwerpunkt in den niederen Lagen (Talboden, Rheintalflanken), kann an klimatisch begünstigten Stand-

orten vereinzelt aber auch noch im Berggebiet angetroffen werden (z.B. Steger Rieter bzw. Einhänge Saminatal, Malbun, Rieder unterhalb der Fluatola). Die Bestände des Berggebiets beherbergen zwar nicht mehr allzu viele wärmeliebende Arten, sind durch diese sowie durch das Ausfallen bzw. Zurücktreten der «Hochlagen-Arten» aber durchaus gut charakterisiert.

Typische Ausbildung der Hochlagen
Bezeichnende Arten: vgl. Artenkombination der Gesellschaft
In dieser Untereinheit sind alle Davallseggen-Rieder des Berggebiets zu fassen, die keiner der untenstehenden Ausbildungen zuzuordnen sind. Die Standorte überwiegend als nass und wasserzügig zu bezeichnen, daneben können sie aber auch zeitweilig durchrieselt sein.

Ausbildung mit Schlaff-Segge (*Carex flacca*) wechselfeuchter Standorte:
Bezeichnende Arten: *Carex flacca* (dom.), *Blysmus compressus*
Die Untereinheit besiedelt wechselfeuchte bis oberflächlich etwas trockenere Standorte und zeigt vielfach mehr oder weniger stark ausgeprägte Anklänge an die subalpin/alpinen Kalkrasen. Entsprechende Bestände sind häufig in den Übergangsbereichen zu den umliegenden Kalkrasen bzw. Magerweiden ausgebildet, aber auch auf alten Hangrutschmassen und Wildbachschottern.

Ausbildung mit dominantem Sumpf-Schachtelhalm (*Equisetum palustre*):
Bezeichnende Arten: *Equisetum palustre* (dom.)
Diese Untereinheit ist im Berggebiet sehr verbreitet zu finden. Die Standorte sind in der Regel stark versumpft und durch eher stagnierende Wasserverhältnisse geprägt. Neben *Equisetum palustre* treten in der Regel auch nährstoffliebendere Krautige und Stauden (Calthion-Arten) etwas stärker in Erscheinung.
Abgesehen von den Wasser- und Bodenverhältnissen wird *Equisetum palustre* aber auch durch die Beweidung gefördert und kann auch auf beträchtlich trockeneren Standorten sehr häufig werden. Diese Bestände werden allerdings nicht der gegenständlichen Ausbildung zugeordnet.

Ausbildung mit Sumpf-Dreizack (*Triglochin palustre*):
Bezeichnende Arten: *Triglochin palustre* (dom.)
Pionierhafte Untereinheit die an sehr nassen bis überrieselten, durch eine dynamische Prozesse gekennzeichneten Standorten (Hangkriechen, kleinflächige Sackungen und Rutsche) zu finden ist, bzw. auch an feinschuttigen Rieselfluren und entsprechenden Standorten entlang von Quellgerinnen. Daneben kann die Ausbildung aber auch stark vom Weidevieh betrampelten Bereichen anzutreffen sein. Ausgedehntere Bestände sind eher selten und vor allem in den höheren Lagen anzutreffen (z.B. Alp Gritsch).

Ausbildung mit Rispen-Segge (*Carex paniculata*):
Bezeichnende Arten: *Carex paniculata, Caltha palustris, Crepis paludosa, Geum rivale, Ranunculus aconitifolius*
Diese Untereinheit vermittelt zur Rispenseggen-Gesellschaft und besiedelt etwas nährstoffreichere Standorte, was auch im etwas stärkeren Auftreten von nährstoffliebenden Krautigen und Stauden (Calthion-Arten) zum Ausdruck kommt.
Daneben kann die Ausbildung aber auch als frühes Sukzessionsstadium gewertet werden, das sich bei Unterbeweidung oder Brache einstellt. So ist in den Hangmooren des Berggebiets immer wieder festzustellen, dass scharf beweidete Bestände als mehr oder weniger «typische» Ausbildung der Davallseggen-Gesellschaft anzusprechen sind, während an den für das Vieh nur erschwert zugänglichen Standorten die Rispenseggen-Ausbildung bzw. überhaupt Bestände der Rispenseggen-Gesellschaft gedeihen.

Ausbildung mit Braun-Segge (*Carex nigra*):
Bezeichnende Arten: *Calycocorsus stipitatus, Carex echinata, Carex nigra, Eriophorum angustifolium,*
Diese Ausbildung zeichnet sich durch das Auftreten von *Carex nigra, C. echinata* und anderer Säurezeigern, sowie durch das Zurücktreten expliziter Kalkzeiger aus und vermittelt zur Sumpfherzblatt-Braunseggen-Gesellschaft. Ihr Auftreten weist auf Versauerungstendenzen hin, wie sie unter anderem auf tiefgründigen Anmoor- und Niedermoortorfbildungen, aber auch an quellferneren, durch stagnierende Wasserverhältnisse gekennzeichneten Standorten (häufig nur schwach geneigt bis eben) auftreten können.

Ausbildung auf Gipsstandorten und nicht eindeutig zuordenbare Kleinseggenrieder (Caricion davallianae):
Bezeichnende Arten: *Carex flacca* (dom.), *C. panicea, Juncus alpino-articulatus, Deschampsia cespitosa, Caltha palustris, Calycocorsus stipitatus, Petasites paradoxus*
Im Umfeld von Gipsquellfluren und entlang von Gipsbächen gedeihen sehr eigentümliche Kleinseggen-Rieder die zwanglos der Davallseggen-Gesellschaft zuzuordnen sind, in floristischer Hinsicht aber starke Abweichungen zeigen. Geprägt werden die Bestände im Wesentlichen von den oben genannten Arten, während typische Kalkzeiger stark zurücktreten oder überhaupt fehlen.
Dies ist zum einen durch den Wasser- und Bodenchemismus bedingt, als auch auf feinschlammigen und sauerstoffarmen Böden zurückzuführen (in extremen Fällen reduzierende Verhältnisse bzw. Faulschlammbildungen direkt unterhalb der Bodenoberfläche). Die Standorte finden sich in der Regel entlang von Bächen, wo es zur Einschlämmung und Ablagerung der Gipssedimente kommt. Entsprechende Bestände sind selten grossflächiger ausgebildet und nur vereinzelt anzutreffen (z.B. Malbun, Windegga-Moritzanegga, Guschg-Oksatola).

7.3.3 Kleinseggen-Gesellschaft intermediärer Standorte bzw. Sumpfherzblatt-Braunseggen-Gesellschaft (Amblystegio stellati-Caricetum dioicae Osvald 1925 em. Steiner 1992)

Syn.: Parnassio-Caricetum fuscae Oberd. 1957 em. Görs 1977
Bernhart 1997: Alle Aufnahmen von basenreicheren Beständen der Braunseggen-Gesellschaft (Caricetum nigrae) sind eindeutig dem Caricion davallianae bzw. dem Amblystegio stellati-Caricetum dioicae zuzuordnen.
Artenkombination: u.a. *Carex nigra* (subdom.), *Carex panicea*

(subdom.), *Carex echinata*, *Carex flava*, *Allium schoenoprasum*, *Aster bellidiastrum*, *Briza media*, *Calycocorsus stipitatus*, *Dactylorhiza majalis*, *Equisetum palustre*, *Eriophorum angustifolium*, *E. latifolium*, *Juncus alpino-articulatus*, *Leontodon hispidus*, *Parnassia palustris*

Diese Gesellschaft besiedelt an sich dieselben Standorte wie die Davallseggen-Gesellschaft, allerdings zeichnen sich diese durch eine stärkere Versauerung aus. Sie steht somit im Übergang zwischen der Davallseggen-Gesellschaft und der Braunseggen-Gesellschaft basenarmer Niedermoorstandorte, wobei die floristische Zusammensetzung der Bestände in sich recht heterogen sein kann. Das heisst, es ist vielfach ein sehr kleinräumiger Wechsel von Bestandesteilen mit vorherrschenden Säurezeigern und solchen, in denen die kalkliebenden Arten stärker hervortreten, zu beobachten. Ihren Verbreitungsschwerpunkt hat die Gesellschaft im Raum von Guschgfiel und Matta.

7.3.4 Gesellschaft der Wenigblütigen Sumpfsimse (Eleocharitetum pauciflorae Lüdi 1921)

Artenkombination: u.a. *Eleocharis quinqueflora* (dom.), *Carex flava* agg., *Carex flacca*, *Eriophorum latifolium*, *Juncus alpino-articulatus*, *Parnassia palustris*, *Pinguicula vulgaris*, *Primula farinosa*, *Tofieldia calyculata*, *Triglochin palustre*

Diese Pflanzengesellschaft ist in kalkreichen Quell- und Überrieselungsmooren und tritt immer nur sehr kleinflächig auf. Bei den Standorten handelt es sich zum einen um sehr nasse, überrieselte Roh- bzw. Feinschuttböden, wie sie in Quellmooren durch Erosionserscheinungen (Bodensackungen, Hangrutsche) entstehen können. Hier haben sie Pioniercharakter, wobei die Entwicklung zum Davallseggen-Ried allerdings nur sehr langsam vonstatten zu gehen, bzw. durch eine gewisse Oberflächendynamik überhaupt unterbunden zu sein scheint (Dauergesellschaft). Als weiterer Standort sind nasse, fallweise überflutete Mulden- bzw. Blänkensituationen zu nennen.

Im Liechtensteiner Berggebiet ist die Gesellschaft östlich des Samina- bzw. Valünatals durchaus verbreitet anzutreffen, wenn auch nur zerstreut und in der Regel sehr kleinflächig. Grössere Bestände konnten nur im Grossraum Sass gefunden werden. Ganz allgemein zeigt der Vegetationstyp eine gewisse «Vorliebe» für die Gipsgebiete.

7.3.5 Sumpf-Schachtelhalm-Verheilungsgesellschaft (Caricion davallianae s.l.)

Artenkombination: *Equisetum palustre* (dom.), *Deschampsia cespitosa*

Bei diesem Vegetationstyp handelt es sich um eine ausgesprochene Pionierformation an stark gestörten Standorten kalkreicher Quell- und Hangmoore. Während sie im Falle anthropogener Eingriffe in der Regel nur sehr kleinflächig auftritt (z.B. Anrisse und Böschungen entlang von Alpwegen), kann sie auf Hangrutschungsflächen auch in ausgedehnten Beständen anzutreffen sein. Abgesehen von der Dominanz des Sumpfschachtelhalms ist die floristische Zusammensetzung dieser Verheilungsbestände sehr heterogen. Neben Elementen der kalkreichen Kleinseggenrieder (v.a. Caricetum davallianae) und Schuttstandorte (z.B. *Petasites paradoxus*, *Tussilago farfara*) sind zumeist auch Arten der Kontaktvegetation (Kalkrasen, Weiderasen, Hochstauden, etc.) zu finden.

7.4 Kalkarme Niedermoore (Caricion fuscae)

7.4.1 Braunseggen-Gesellschaft (Caricetum goodenowii Braun 1915)

Bernhart 1997: Braunseggengesellschaft, Caricetum nigrae

Artenkombination: u.a. *Carex canescens*, *Carex nigra* (dom.), *Carex echinata* (subdom.), *Deschampsia cespitosa*, *Epilobium palustre*, *Juncus filiformis*, *Nardus stricta*, *Potentilla erecta*

Die Braunseggen-Gesellschaft besiedelt mesotroph-saure Niedermoore, die im Liechtensteiner Berggebiet aufgrund der naturräumlichen Voraussetzungen allerdings nicht allzu häufig sind. Bei den Standorten handelt es sich in der Regel um Geländemulden oder allenfalls sanft geneigte Hangpositionen (vielfach Verlandungsmoore, z.B. Sass-Weierböda). Daneben kann die Gesellschaft in der Verlandungszone von Alptümpeln auch „Kleinröhrichte" bilden, wobei es sich dabei aber in der Regel nur um schmale Säume handelt.

Der Vegetationstyp wird übrigens anders als von Bernhardt (1997) als streng acidophile Gesellschaft im Sinne von Steiner (1992, 1993) gefasst, welche bis auf vereinzelte Einsprengsel keine Basenzeiger aus der Artengruppe der kalkreichen Niedermoore (Caricion davallianae) beherbergt.

7.4.2 Gesellschaft von Scheuchzer's Wollgras (Eriophoretum scheuchzeri Rübel 1911)

Artenkombination: *Eriophorum scheuchzeri* (dom.), *Carex nigra*, *Deschampsia cespitosa*

Es handelt sich, wie bei Steiner (1993) beschreiben, um eine Verlandungsgesellschaft (hoch)alpiner, bevorzugt sauer-oligotropher Seen und Tümpel mit keiner oder einer nur sehr geringen Torfbildung. Die wenigen Liechtensteiner Vorkommen der Pflanzengesellschaft finden sich auf Gapfahl-Obersäss und am Mattajoch. Daneben ist die Art vereinzelt auch am grossen Tümpel auf der Küematta (Guschgfiel) anzutreffen, während das bei Waldburger, Pavlovic & Lauber (2003) angegebene Vorkommen auf der Ochsentola (Alp Guschg) nicht bestätigt werden konnte.

7.5 Schwingrasen- und Übergangsmoorgesellschaften (Caricion lasiocarpae Vanden Berghen in Lebrun et al. 1949)

7.5.1 Schnabelseggen-Gesellschaft (Caricetum rostratae Osvald 1923 em. Dierßen 1982)

Bernhardt 1997: Schnabelseggenried, Caricetum rostratae

Artenkombination: u.a. *Carex rostrata* (dom.), *Carex echinata*, *Carex nigra*, *Eriophorum angustifolium*, *Potentilla erecta*

Die Schnabelseggen-Gesellschaft tritt im Liechtensteiner Berggebiet selten als Verlandungsgesellschaft von Stillgewässern (z.B. auf Sass), sowie an ebenen oder schwach geneigten, durch grosse Nässe gekennzeichneten Moorstandorten auf (tw. Verlandungsmoore). Die dominante Schnabel-Segge (*Carex rostrata*) hat laut Steiner (1993) eine recht

weite ökologische Amplitude und gedeiht sowohl an sauren (bevorzugt), als auch an basenreicheren Standorten. Die Bestände sind stets recht artenarm.

7.6 Grossseggenrieder (Magnocaricion)

7.6.1 Rispenseggen-Gesellschaft (Caricetum paniculatae Wangerin ex von Rochow 1951)

Bernhart 1997: Rispenseggenried, Caricetum paniculatae

Artenkombination:

Kennart: *Carex paniculata* (dom.)

Begleiter (Schwerpunkt Berggebiet): *Aconitum napellus* agg., *Caltha palustris*, *Carex flacca*, *Carex flava* agg., *Chaerophyllum hirsutum*, *Cirsium oleraceum*, *Cirsium palustre*, *Crepis paludosa*, *Equisetum palustre*, *Geum rivale*, *Ranunculus aconitifolius*

Tieflagen: *Filipendula ulmaria*, *Lysimachia vulgaris*

Die Gesellschaft besiedelt Quell- und Überrieselungsmoore, sowie diverse andere quellige oder wasserzügige Standorte (vgl. Balatova-Tulackova et al. 1993). Daneben bildet sie fallweise auch saumartige Bestände entlang von Bächen. Die Standorte sind nährstoffreicher als jene der kalkreichen Kleinseggenrieder und als mesotroph bis eutroph anzusprechen.

Bisweilen kann sich das Rispenseggenried bei Verbrachung auch als Folgegesellschaft von Kleinseggenriedern (v.a. Davallseggenried) entwickeln (u.a. wegen Nährstoffanreicherung durch fehlenden Biomasseentzug). Die sicherlich ausgedehntesten Bestände dieser Gesellschaft sind im Mos unterhalb der Alp Bargälla anzutreffen.

Typische Ausbildung

Bezeichnende Arten: vgl. Artenkombination der Gesellschaft

Diese Untereinheit umfasst alle Bestände die nicht einer der beiden unten genannten Ausbildungen zuzuordnen sind.

Ausbildung mit Davallsegge (Carex davalliana)

Bezeichnende Arten: *Carex davalliana* (subdom.), *Parnassia palustris*, *Pinguicula vulgaris*, *Primula farinosa*, *Tofieldia calyculata*

Zur Davallseggen-Gesellschaft vermittelnde Ausbildung des Rispenseggen-Rieds an etwas nährstoffärmeren Standorten. Bisweilen wohl durch Sukzessionsprozesse (Unternutzung, Brache) und/oder einer gewissen Nährstoffanreicherung entstanden.

Hochstaudenreiche Ausbildung

Bezeichnende Arten: *Senecio alpinus*, allgemein starkes Hervortreten der für die Gesellschaft typischen Hochstauden.

7.7 Feuchtweiden, Feuchtwiesen und Hochstaudenfluren (Calthion, Filipendulion, Rumicion alpini, Petasition officinalis)

Vorbemerkung: Mit Ausnahme der drei erstgenannten Pflanzengesellschaft wurden die im Folgenden genannten Vegetationstypen nur in jenen Fällen erhoben, in denen sie in unmittelbarem Kontakt mit Niedermoor- und Quellflur-Gesellschaften gestanden sind.

7.7.1 Mädesüss-Hochstaudenflur (Lysimachio vulgaris-Filipenduletum Bal.Tul. 1978; Filipendulion)

Bernhardt 1997: Gilbweiderich-Mädesüss-Flur, Lysimachio vulgaris-Filipenduletum

Artenkombination: u.a. *Filipendula ulmaria* (dom.), *Lysimachia vulgaris* (dom.), *Angelica sylvestris*, *Caltha palustris*, *Cirsium oleraceum*, *Equisetum palustre*, *Valeriana officinalis* agg.

Diese Hochstaudenflur hat ihren Verbreitungsschwerpunkt im Talboden und an den Hangfüssen des rheintalseitigen Talflanke. Im Untersuchungs-Perimeter des Projekts ist diese Gesellschaft nur randlich vertreten (Balzers, Ellwesa)

7.7.2 Binsen-Weide (Epilobio-Juncetum effusi Oberd. 1957; Calthion)

Artenkombination: u.a. *Juncus effusus* (dom.), *Carex nigra*, *Carex pallescens*, *Epilobium palustre*, *Equisetum palustre*, *Juncus articulatus*, *Carex flava* agg., *Glyceria fluitans*, *Veronica beccabunga*

Binsenweiden besiedeln unterschiedlichste, durch starke Beweidung überprägte und nährstoffreiche Feuchtstandorte, seien es nun Quell- und Hangmoorstandorte oder vernässte Hang- und Muldenpositionen über verdichteten und stauenden Böden, die zumindest oberflächlich entkalkt sind (vgl. Ellmauer & Mucina 1993).

Die Bestände im Liechtensteiner Berggebiet sind im Wesentlichen als weidebedingte Degradationsstadien von nährstoffarmen Kleinseggenriedern zu betrachten, können aber auch mit dem Rispenseggenried (Caricetum paniculatae) verbunden sein.

7.7.3 Waldsimsen-Wiese (Scirpetum sylvatici Ralski 1931; Calthion)

Bernhart 1997: Waldsimsen Wiese (Scirpetum sylvaticae)

Artenkombination: u.a. *Scirpus sylvaticus* (dom.), *Caltha palustris*, *Cardamine pratensis*, *Cirsium palustre*, *Deschampsia cespitosa*, *Equisetum palustre*, *Juncus effusus*, *Myosotis palustris* agg., *Ranunculus acris*

Die Waldsimsen-Wiese ist eine Gesellschaft nasser, zeitweilig auch überfluteter Standorte entlang von Bächen, in Geländemulden, an Hangfüssen, aber auch an nährstoffreichen und mehr oder weniger stark degenerierten Moorstandorten (vgl. Ellmauer & Mucina 1993).

Abgesehen von der Dominanz der Waldbinse (*Scirpus sylvaticus*) ist die artenarme Gesellschaft floristisch nur schwach charakterisiert. Neben weit verbreiteten Nässezeigern können diverse Fettwiesen-Arten, Hochstauden und im Falle ehemals nährstoffärmerer (Moor)standorte auch Elemente der «Vorgänger-Vegetation» am Bestandesaufbau beteiligt sein.

7.7.4 Kohldistelwiese (Angelico-Cirsietum oleracei Darimont ex Bal. Tul. 1973; Calthion):

Artenkombination: u.a. *Cirsium oleraceum* (dom.), *Angelica sylvestris*, *Caltha palustris*, *Cardamine pratensis*, *Deschampsia caespitosa*, *Equisetum palustre*, *Lathyrus pratensis*, *Myosotis palustris* aggr., *Pimpineila major*, *Poa trivialis*, *Ranunculus*

acris, *Rumex acetosa*, *Scirpus sylvaticus*, *Valeriana dioica*
Feuchtwiesen-Gesellschaft an vernässten, vom Grundwasser beeinflussten Standorten wie etwa in Bachauen oder an sickerfeuchten bis quelligen Hängen (vgl. Ellmauer & Mucina 1993). Kohldistelwiesen können auch durch die Intensivierung von Niedermoorstandorten entstehen (z.B. an Stelle von Kleinseggenriedern). Im Zuge des Projekts wurden nur vereinzelte Bestände erhoben (Rheintalflanken).

7.7.5 Hahnenfuss-Kälberkropf-Hochstaudenflur (Chaerophylli-Ranunculetum aconitifolii Oberd. 1952; Calthion)

Artenkombination: u.a. *Chaerophyllum hirsutum* (dom.), *Ranunculus aconitifolius* (dom.), *Caltha palustris*, *Carex paniculata*, *Cirsium palustre*, *Crepis paludosus*, *Deschampsia cespitosa*, *Equisetum palustre*, *Geranium sylvaticum*, Geum rivale, *Ranunculus acris*, *Trollius europaeus*, *Valeriana officinalis* agg., *Veratrum album*
Krautreiche Hochstaudenfluren an quelligen Standorten, durchsickerten oder rieselnassen Unterhang- und Muldenpositionen, sowie entlang von Bachgerinnen der montanen bis subalpinen Stufe (vgl. Ellmauer & Mucina, 1993).
Die Bestände stehen vielfach in Kontakt mit dem Rispenseggenried (Caricetum paniculatae), fallweise sind auch Verzahnungen mit Bach-Pestwurzfluren (Chaerophyllo-Petasitetum officinalis) gegeben. Auf den Alpweiden wiederum sind häufig Übergänge zu den Alpen-Greiskraut-Hochstaudenfluren (Senecietum alpini) zu beobachten.

7.7.6 Alpen-Greiskraut-Hochstaudenfluren (Senecietum alpini Bolleter 1921; Rumicion alpini)

Bernhardt 1999: Senecietetum alpini
Artenkombination: u.a. *Senecio alpinus* (dom.), *Alchemilla* spp., *Aconitum napellus* agg., *Agrostis stolonifera*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Phleum rhaeticum*, *Poa alpina*, *Poa supina*, *Ranunculus repens*, *Rumex alpestris*, *Rumex alpinus*, *Rumex obtusifolius*, *Urtica dioica*, *Veratrum album*
Die Alpen-Greiskraut-Hochstaudenfluren sind eine Gesellschaft nährstoffreicher Läger (vgl. Karner & Mucina, 1993) die im Liechtensteiner Berggebiet von der montanen bis in die alpine Stufe verbreitet anzutreffen ist.
Als durchaus feuchtigkeitsliebende Art ist das Alpen-Greiskraut (Senecio alpinus) auch in den sonstigen Hochstaudenfluren (z.B. Chaerophylli-Ranunculetum aconitifolii) und etwas nährstoffreicheren Niedermoor-Gesellschaften (v.a. Rispenseggenried, Caricetum paniculatae) vordringen und ist hier als Weidezeiger und Indikator für eine gewisse Nährstoffanreicherung zu betrachten. Daneben ist das aufgrund seiner Giftigkeit vom Weidevieh gemiedene Alpen-Greiskraut (Senecio alpinus) als Weideunkraut auch abseits der Läger weit verbreitet und kann bei fehlender Weidepflege über nicht zu flachgründigen und mageren Standorten auch abseits der Läger Dominanzbestände entwickeln.

7.7.7 Kälberkropf-Kohldistel-Hochstaudenflur (Chaerophyllum hirsutum-Gesellschaft; Petasition officinalis)

Artenkombination: u.a. *Chaerophyllum hirsutum* (dom.), *Cirsium oleraceum* (dom.), *Aconitum napellus*, *Caltha palustris*, *Crepis paludosa*, *Equisetum palustre*, *Knautia maxima*, *Lysimachia nemorum*, *Primula elatior*, *Ranunculus lanuginosus*, *Senecio ovatus*, *Stellaria nemorum*, *Urtica dioica*
Die primären Standorte dieser Gesellschaft sind sumpfige Waldlichtungen, daneben ist sie aber auch synanthrop an zertretenen Quellaustritten, feuchten Forststrassenrändern, etc. anzutreffen. An tief gelegenen Vorkommen der submontanen Stufe bevorzugt die Kohldiestel-Kälberkropf-Flur schattigere, luftfeuchte Standorte (vgl. Mucina 1993). Als menschlich bedingte Vorkommen sind auch Bestände in brachgefallenen Feuchtweiden und -wiesen zu nennen, wo die Gesellschaft als relativ stabiles Sukzessionsstadium auftreten kann (erschwerte Verjüngungssituation für Gehölze). Dies kann fallweise an den Rheintalflanken und in den niedrig gelegenen Teilen des Liechtensteiner Berggebiets beobachtet werden (z.B. Steger Rieter).

7.7.8 Riesenschachtelhalm-Gesellschaft (Equisetum telmateia-Gesellschaft; Petasition officinalis)

Artenkombination: u.a. *Equisetum telmateia* (dom.), *Chaerophyllum hirsutum*, *Cirsium oleraceum*, *Urtica dioica*
Diese Pflanzengesellschaft besiedelt feuchte bis stark vernässte Standorte und ist häufig auch Quellaustritten über tonreichen, meist stark vergleyten Böden anzutreffen. Typische Standorte sind auch Ränder von montanen Auen oder sonstige durch quellig-nasse Verhältnisse gekennzeichneten Waldtypen. Gemeinsam mit der Schierlings-Kälberkropf-Gesellschaft vermittelt sie floristisch und standörtlich zu den Wald-Quellfluren (z.B. Caricion remotae; vgl. Mucina 1993). Daneben kann die Riesenschachtelhalm-Gesellschaft auch als Sukzessionsstadium brachgefallener Quell- und Hangmoore, Feuchtwiesen und Feuchtweiden auftreten, wie dies in an den Rheintalflanken und den niedrig gelegenen Teilen des Liechtensteiner Berggebiets fallweise beobachtet werden kann (z.B. Steger Rieter).

7.7.9 Bach-Pestwurzflur (Chaerophyllo-Petasitetum officinalis Kaiser 1926; Petasition officinalis)

Artenkombination: u.a. *Petasites hybridus* (dom.), *Aconitum napellus* agg., *Agrostis stolonifera*, *Cardamine amara*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Crepis paludosa*, *Cirsium oleraceum*, *Knautia maxima*, *Poa trivialis*, *Petasites albus*, Primula elatior, Saxifraga rotundifolia, Stellaria nemorum, *Urtica dioica*.
Die durch die riesigen «Regenschirm-Blätter» der Gewöhnlichen Pestwurz (*Petasites hybridus*) geprägte Pflanzengesellschaft gedeiht in erster Linie entlang der Ufer der Gebirgsbäche der Montanstufe über steinig-kiesigem bis schottrigen Ufersedimenten. Von hier aus kann sie auf feuchten bis nassen Hangschutt aber auch in die Einhänge der Bachtobel vordringen. Nährstoffreichtum und enorme Wüchsigkeit der an Hochstauden reichen Bestände gehen auf den Humusreichtum und die hohe biologische Aktivität der unreifen Böden zurück (vgl. Mucina 1993).

7.8 Trittrasen der subalpin-alpinen Viehläger (Alchemillo-Poion supinae Oberd. 1950)

VORBEMERKUNG: Bestände die nicht in Kontakt mit Niedermoorgesellschaften oder Quellfluren stehen, dabei handelt es sich im Wesentlichen um Läger über verdichteten und stauenden Böden in Muldenpositionen, wurden im Zuge des Projekts nicht erhoben.

7.8.1 Rasenschmielen-Feuchtweide (Deschampsio cespitosae-Poetum alpinae Heiselmayer et Mucina 1993)

BERNHARDT 1999: *Deschampsia cespitosa*-Gesellschaft

ARTENKOMBINATION: u.a. *Deschampsia cesitosa* (dom.), *Aconitum napellus* agg., *Alchemilla* spp., *Caltha palustris*, *Carex nigra*, *Epilobium alpestre*, *Poa alpina*, *Poa supina*, *Phleum rhaeticum*, *Persicaria vivipara*, *Potentilla aurea*, *Ranunculus acris*, *Ranunculus repens*, *Senecio alpinus*, *Viola biflora*.

Die von den teils mächtigen Horsten der Rasenschmiele (*Deschampsia cespitosa*) geprägte Gesellschaft besiedelt nährstoffreiche, durch Beweidung starke geprägte Feuchtstandorte, seien es nun quellige, von Quellgerinnen durchzogene und überrieselte Hangstandorte oder durch Staunässe gekennzeichnete Muldenpositionen (vgl. ELLMAUER & MUCINA, 1993). Vereinzelt können entsprechende Bestände auch als Verheilungsgesellschaft auftreten (an Hangrutschungen). Die Bestände sind in der Regel verhältnismässige artenarm. An nährstoffreicheren Standorten können Hochstauden stärker hervortreten, während an von (Klein)gewässern durchsetzten Vorkommen Arten der Kleinröhrichte und Flutrasen (z.B. *Veronica beccabunga*, *Glyceria notata*) hinzutreten.

7.9 Röhrichte (Phragmition communis Koch 1926)

7.9.1 Teichschachtelhalm-Röhricht (Equisetetum limosi Steffen 1931)

ARTENKOMBINATION: u.a. *Equisetum fluviatile* (dom.), *Carex rostrata*, *Eriophorum scheuchzeri* (selten, Verlandungszonen)

Bei den vom Teich-Schachtelhalm (*Equisetum fluviatile*) beherrschten Kleinröhrichten handelt es um eine Verlandungsgesellschaft mesotropher, humusreicher und nicht zu tiefer Stillgewässer (Optimum über tiefgründigen Torfschlammböden und ausgeglichenem Wasserregime). Sie hat ihre Hauptverbreitung in relativ kühlen und hohen Lagen (vgl. BALÁTOVÁ-TULAČKOVA et al., 1993).

Daneben können im Liechtensteiner Berggebiet aber auch abseits der Alptümpel Dominanzbestände des Teichschachtelhalms gefunden werden und zwar an ebenen oder nur sanft geneigten, dauerhaft nassen oder auch überrieselten, aber auf alle Fälle wassergesättigten (Torf)böden (z.B. Rieter auf der Alp Matta). Diese Bestände sind meist etwas artenreicher, da sich hier vermehrt Arten der angrenzenden Kleinseggen-Rieder hinzugesellen.

7.10 Niedrige Bachröhrichte, Kleinröhrichte (Glycerio-Sparganion Br.-Bl. Et Sissingh in Boer 1942)

7.10.1 Faltssüssgras-Kleinröhricht (Glycerietum plicatae Kulczyński 1928)

BERHNARDT 1997: Glycerietum plicatae; die Gesellschaft wird allerdings nur in einer Tieflagenform aus den Talbodenbereichen dokumentiert.

ARTENKOMBINATION: u.a. *Glyceria notata* (dom.), *Epilobium parviflorum*, *Ranunculus repens*, *Veronica beccabunga*

Die Faltsüssgras-Kleinröhrichte bzw. Flutrasen sind im Liechtensteiner Berggebiet sehr häufig an versumpften Trampelstellen, entlang von vernässten Viehwegen, an Lacken und Tümpelrändern anzutreffen. Vielfach sind sie dabei sehr eng mit anderen, zumeist nährstoffreicheren Pflanzengesellschaften verzahnt (z.B. Rispenseggen-Rieder, Rasenschmielen-Gesellschaft). Als weitere Standorte sind auch die Uferbereiche von (Quell)bächen zu nennen, die bei BALÁTOVÁ-TULAČKOVA et al. (1993) als «klassische» Standorte angegebenen werden.

7.11 Gewässervegetation (Potametea R. Tx. et Preising 1942)

7.11.1 Alpenlaichkraut-Gesellschaft (Potametum filiformis Koch 1928)

BERNHART 1997: Potamogeton alpinus-Gesellschaft

ARTENKOMBINATION: *Potamogeton alpinus* (dom.), *Chara* sp.

Während in tieferen Lagen neben dem untergetauchten Alpen-Laichkraut (*Potamogeton alpinus*) noch weitere Laichkraut-Arten am Aufbau dieser Gesellschaft beteiligt sind, handelt es sich im Liechtensteiner Berggebiet aufgrund der Höhenlage, abgesehen von einer bisweiligen Beimischung von Armleuchteralgen (*Chara* sp.) nur mehr um einartige Bestände. Besiedelt werden kalte, klare, nährstoffarme Stillgewässer über humosen Mineral- oder Torfschlammböden (vgl. SCHRATT, 1993). Die Gesellschaft ist in den Alptümpeln zwischen Malbun-Bleika, Weierböda, Sass und der Alp Matta recht verbreitet anzutreffen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Botanisch-Zoologischen Gesellschaft Liechtenstein-Sargans-Werdenberg

Jahr/Year: 2013

Band/Volume: 37

Autor(en)/Author(s): Beiser Andreas, Staub Rudolf

Artikel/Article: Feuchtgebiete im Berggebiet des Fürstentums Liechtenstein 87-124