

Magerstandorte

Naturkundliche
Forschung
im Fürstentum
Liechtenstein

BAND 29

Herausgeberin:
Regierung des Fürstentums
Liechtenstein 2013

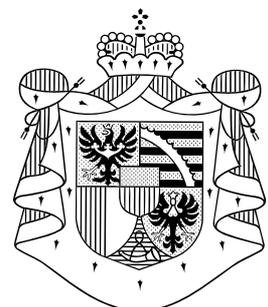


Die Magerstandorte des Fürstentums Liechtenstein

Naturkundliche Forschung
im Fürstentum Liechtenstein

BAND 29

2013



Herausgeber: Regierung des Fürstentums Liechtenstein

Redaktion: Rudolf Staub

Layoutkonzeption: Atelier Silvia Ruppen

Umschlagsgestaltung: Atelier Silvia Ruppen

Satz und Druck: Gutenberg AG, Schaan

Die Karten im Bericht werden
reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (BA130401)

sowie für die online-Ausgabe:

© 2013 swisstopo (BA130402)

Bezugsquelle:

Amt für Umwelt, FL-9490 Vaduz

Amtlicher Lehrmittelverlag, Vaduz 2013

ISBN 3-9523234-6-2

ISBN 978-3-9523234-6-5

Die Magerstandorte des Fürstentums Liechtenstein. Amtlicher
Lehrmittelverlag, Vaduz, 2013 (Naturkundliche Forschung im
Fürstentum Liechtenstein; Bd. 29)

ISBN 978-3-9523234-6-5

Inhalt

- 4 Vorwort
- 5 DIPNER, M., LEIBUNDGUT M. & C. MAYER: Trockenwiesen und -weiden (TWW) im Fürstentum Liechtenstein (ohne Alpgebiet)
- 29 LEIBUNDGUT M. & C. MAYER: Trockenwiesen und -weiden (TWW) im Alpgebiet des Fürstentums Liechtenstein
- 63 STAUB R. & G. AMANN: Feuchtgebiete im Talraum des Fürstentums Liechtenstein
- 87 BEISER, A. & R. STAUB: Feuchtgebiete im Berggebiet des Fürstentums Liechtenstein

Vorwort



4

Feuerlilien, Sumpfgladiolen und Schwertlilien sind nur einige bekannte und schöne Beispiele von Pflanzen, die auf Magerstandorten wachsen und gedeihen. Auch eine Vielzahl an Orchideen kommt ausschliesslich auf feuchten oder trockenen Magerwiesen und -weiden vor. All diese Pflanzen sind nicht nur optisch schön, sie sind heute nur noch selten anzutreffen und wurden daher rechtlich geschützt. Dies weil der Lebensraum «Magerstandort», der auf eine extensive landwirtschaftliche Nutzung angewiesen ist, in den letzten Jahrzehnten einen starken Flächenverlust erlitten hat.

Mit dem vorliegenden Werk liegen zum ersten Mal die Ergebnisse einer flächendeckenden Kartierung aller trockenen und feuchten Magerstandorte Liechtensteins vor. Bislang konzentrierten sich die Aufnahmen auf die nassen und trockenen Standorte von Streueflächen und Magerwiesen im Talraum und an den rheintalseitigen Hanglagen. Ein Vergleich mit dem Magerwieseninventar von 1990 zeigt jedoch Erfreuliches: praktisch alle feuchten Magerstandorte im Talraum konnten bei der Kartierung bestätigt werden, auch wenn sich die Artenzusammensetzung teilweise ein wenig verschoben hat. Von den trockenen Magerwiesen wurde ebenfalls eine Mehrheit der Flächen bestätigt, obwohl bei der jetzigen Kartierung strengere Kriterien zum Zuge kamen.

Dieses Resultat stellt dem Naturschutz in Liechtenstein ein gutes Zeugnis aus. Die grössten verbliebenen Feuchtflächen im Liechtensteiner Talraum, wie das Ruggeller Riet oder Schwabbrünnen-Äscher in Schaan, stehen schon seit langem unter Naturschutz. Erst in den letzten zwei Jahren konnten auch kleinere Flächen wie der Matilaberg in Triesen oder die Mareewiesen in Vaduz – ebenfalls beides Magerstandorte – unter Schutz gestellt werden. Für die richtige Bewirtschaftung und somit die Erhaltung der trockenen Magerwiesen zeigen sich auch die Magerwiesenverträge verantwortlich. Die jährlich ausbezahlten Bewirtschaftungsbeiträge entschädigen eine Leistung, die die Landwirte zum Erhalt der Magerstandorte, teils in extremen Hanglagen, erbringen. Die Beiträge sind daher berechtigt und haben ihre Wirkung nicht verfehlt.

Nun gilt es, die neu erfassten Flächen, die ebenfalls von hoher ökologischer Qualität sind und vorwiegend im Alpenraum vorkommen, in gleicher Weise zu schützen und zu erhalten. Die Grundlagen dafür sind mit der vorliegenden Arbeit gegeben, die Bedrohungen wurden erkannt und Empfehlungen zur Erhaltung erarbeitet. Den Autorinnen und Autoren dieses Bandes sei an dieser Stelle ebenso ein herzliches Dankschön für die geleistete Arbeit auszusprechen wie den Bewirtschafterinnen und Bewirtschaftern der Magerstandorte. Ihnen, geschätzte Leserinnen und Leser, wünsche ich eine interessante Lektüre und hoffe, dass dadurch das Bewusstsein für diese besonderen Lebensräume mit ihren Arten gestärkt wird.

Marlies Amann-Marxer
Umweltministerin

MICHAEL DIPNER, MARY LEIBUNDGUT & CORNELIA MAYER
**Trockenwiesen und -weiden (TWW) im
Fürstentum Liechtenstein (ohne Alpgebiet)**

5



Michael Dipner

Geboren 1960 in St. Gallen, Studium der Geographie an der Universität Basel. Seit 1994 Mitarbeiter und Teilhaber in privatem Umweltberatungsbüro in Basel und im Projekt «Trockenwiesen und -weiden der Schweiz» tätig.



Mary Leibundgut

Geboren 1963 in Bern, Studium der Geographie und Biologie in botanischer Richtung an der Universität Bern, von 1995 bis 2009 Mitarbeiterin in privatem Umweltberatungsbüro in Bern und im Projekt «Trockenwiesen und -weiden der Schweiz» tätig. Seit 2010 als freischaffende Biologin tätig.



Cornelia Mayer

Geboren 1968 in Bern, Studium der Biologie in botanischer Richtung an der Universität Bern, von 1996 bis 2001 Mitarbeiterin in privatem Umweltberatungsbüro in Bern und im Projekt «Trockenwiesen und -weiden der Schweiz», bis 2005 auf der Fachstelle Natur und Landschaft Kanton Aargau tätig. Seit 2005 wohnhaft in Liechtenstein und tätig als freischaffende Biologin.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	6
1. Auftrag	6
2. Dank	6
3. Ausgangslage	7
3.1 Naturraum	7
3.2 Landwirtschaft	7
3.3 Trockenwiesen und -weiden	7
4. Methode und Vorgehen	7
5. Resultate	8
5.1 Grunddaten	8
5.2 Vergleich mit dem bestehenden Magerwieseninventar	8
5.3 Abgesuchte Flächen	9
5.4 Räumliche Verteilung	9
5.5 Vegetation	10
5.6 Nutzung und Verbuschung	11
5.7 Strukturelemente	11
5.8 Arten	12
6. Regionale Typisierung der TWW / Umsetzungshinweise	13
Rheindamm	13
Allmend Balzers	14
Schloss Gutenberg	15
Poskahalda	15
Magerwiesenlandschaft am Hangfuss Balzers/Triesen	16
Weidegebiet zwischen Triesen und Triesenberg	16
Scherris	17
Guggerboda	17
Heuberge Triesenberg	17
Rotaboda bis Erbi	18
Masescha und Profatscheng	18
Foppa bis Gaflei	19
Schaan und Vaduz	19
Planken	19
Eschnerberg	20
Wiesen und Weiden höherer Lagen	20
Heuberge Tuass und Maschera	20
7. Allgemeine Empfehlungen zur Umsetzung	21
Literatur	22
Anschrift der Autoren	22

Zusammenfassung

Der vorliegende Beitrag umfasst die Kartierung der rheintal-seitigen Trockenwiesen und –weiden (TWW) Liechtensteins. Die Kartierung erfolgte 2008 und 2009 nach der von EGGENBERG ET AL. 2001 beschriebenen Methode. Im Rahmen der Kartierung wurden Potentialflächen nach Trockenvegetation abgesucht und alle trockenen Magerwiesenobjekte aus dem

Inventar 1990 und 1991 neu beurteilt. Im Gegensatz zum bestehenden Inventar umfasst die TWW-Kartierung neben Trockenwiesen (Magerwiesen) auch Trockenweiden (Magerweiden).

Insgesamt wurden von der Rheinebene bis zur Sömmerungslinie 177 ha Trockenvegetation kartiert. 53 % der aufgesuchten Inventarflächen konnten bestätigt werden, was im Vergleich zu einigen kantonalen Inventaren in der Schweiz positiv gewertet werden kann. Gründe für das verhältnismässig gute Resultat in Liechtenstein sind in der Qualität des Magerwieseninventars 1990/91 und in den bisher abgeschlossenen Bewirtschaftungsverträgen und deren Umsetzung zu suchen.

Dominante Vegetationstypen sind nährstoffreiche Halbtrockenrasen, Halbtrockenrasen und trockene, artenreiche Fettwiesen. Die TWW liegen mehrheitlich in südwest-, west- und nordwestexponierten Lagen. Rund die Hälfte der TWW findet sich unterhalb von 750 m und verteilt sich auf die Hangfusslagen der Gemeinden Balzers und Triesen sowie den Rheindamm, welcher alleine einen Viertel der Trockenvegetation der tiefen Lagen beherbergt. Weitere Schwerpunktgebiete bilden die mittleren und oberen Lagen der Gemeinden Planken und Triesenberg. Drei Viertel der TWW liegen naturräumlich und klimatisch bedingt in der südlichen Landeshälfte.

Trockenwiesen und –weiden sind ökologisch äusserst wertvolle, selten gewordene Lebensräume und Rückzugsorte zahlreicher Tier- und Pflanzenarten. Auch heute noch verschwinden jährlich weitere TWW, sei es durch Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung, Aufforstung, Überbauung, Infrastrukturanlagen oder auch durch Nutzungsaufgabe. Die vorliegende Arbeit liefert aktuelle und praxisorientierte Umsetzungsgrundlagen zur Erhaltung und Aufwertung dieser wertvollen Lebensräume.

1 Auftrag

Im Jahre 2008 erteilte die Regierung des Fürstentums Liechtenstein der Arbeitsgemeinschaft pro.seco GmbH den Auftrag zur Kartierung der Trockenwiesen und -weiden (Magerwiesen und -weiden) in Liechtenstein. Die Bearbeitung erfolgte in den Jahren 2008 und 2009.

Mit der Kartierung dieser aus Sicht des Arten-, Biotop- und Landschaftsschutzes wertvollen Lebensräume soll deren Schutz, Pflege und Förderung auf eine fundierte wissenschaftliche Grundlage gestellt werden. Mit der Übernahme der gesamtschweizerisch angewandten TWW-Methode (EGGENBERG ET AL. 2001) wird eine standardisierte, systematische Datenaufnahme von Vegetation, Strukturelementen, Nutzung, Verbuschung sowie Vernetzungssituation gewährleistet. Zudem wird ein Vergleich mit den Schweizer Daten ermöglicht.

2 Dank

Der Regierung des Fürstentums Liechtenstein danken wir für die Auftragserteilung und Finanzierung des Projektes. Ein herzlicher Dank geht an Josef Schädler vom Amt für Wald,

Natur und Landschaft für die Initiierung und engagierte Begleitung des Projektes sowie für das Bereitstellen der vorhandenen Grundlagen. Ebenso danken wir herzlich Hermann Schmuck vom Amt für Wald, Natur und Landschaft für das Erstellen der Orthophotos als Kartiergrundlage. Stefan Eggenberg danken wir für die methodische Begleitung, Christophe Hunziker für die professionelle Datenverarbeitung und Res Hofmann für die Aufbereitung der GPS-Daten.

3 Ausganglage

3.1 Naturraum

Den Naturraum beschreibt BROGGI (1988) in seinem Werk zum Landschaftswandel im Talraum Liechtensteins. Aus Sicht der Trockenwiesen und -weiden (im Folgenden auch als TWW bezeichnet) sind folgende natürlichen Faktoren relevant:

- **GEOLOGIE:** Zur standörtlichen Trockenheit neigender Gesteinsuntergrund wie Schotter des Rheins, Drumlins der Rheinebene, Kalk- und Flyschschichten der helvetischen Decken sowie deren Gehängeschutt.
- **KLIMA:** Für nordalpine Verhältnisse relativ geringe Niederschläge (im Regenschatten von Alpstein und Alvier). Liechtenstein liegt bereits im Einflussbereich des inneralpinen Churer Beckens mit kontinentalem Klimacharakter. Häufige Föhnlagen, die allerdings von Süd nach Nord deutlich abnehmen, dadurch Verlängerung der Vegetationszeit, erhöhte Durchschnittstemperatur, geringere Niederschläge.
- **RELIEF/BODEN:** Ausserhalb der Rheinebene oft steile Hanglagen mit entsprechend flachgründigen Böden und geringer Speicherkapazität für Bodenwasser.

3.2 Landwirtschaft

Die Landwirtschaft Liechtensteins unterlag im letzten Jahrhundert einem starken Strukturwandel. Kulturlandverlust durch Siedlung, Mechanisierung und Intensivierung der Nutzung, aber auch Nutzungsaufgaben auf Grenzertragsflächen haben deutliche Spuren hinterlassen. Extensiv genutzte Flächen wie die Trockenwiesen und -weiden (TWW) sind – wie auch in den umliegenden Ländern – stark zurückgegangen.

3.3 Trockenwiesen und -weiden

Im Inventar der Naturvorrangflächen im Fürstentum Liechtenstein wurden auch trockene Magerwiesen erfasst (BROGGI & WILLI 1996). Mit den 1990/1991 erfolgten Feldarbeiten wurden Daten aus den 70er Jahren aktualisiert und für die Umsetzung bereitgestellt. Auf der Basis der Verordnung über die Ausrichtung von Bewirtschaftungsbeiträgen zur Erhaltung der Magerwiesen vom 22.10.1996 werden mit den Bewirtschaftern Verträge abgeschlossen mit dem Ziel, die im Magerwieseninventar enthaltenen Flächen zu erhalten. Die angepasste Nutzung wird mit Bewirtschaftungsbeiträgen abgegolten. Die Beteiligung am Umsetzungsprogramm ist

erfreulich; über 80% der Flächen sind vertraglich gesichert. Das bestehende Magerwieseninventar weist jedoch Lücken auf. Einerseits fehlen systematische Angaben zu Vegetation und Arten, andererseits bestehen Lücken bei der Kartierung. Dies betrifft vor allem artenreiche Weiden und verschiedene Gebiete im Norden des Landes. Im Weiteren lassen die alten Inventardaten es nicht zu, die einzelnen Flächen zu bewerten und für die Umsetzung zu priorisieren.

4 Methode und Vorgehen

Die Kartierung der Trockenwiesen und -weiden Liechtensteins (TWW) erfolgte analog der TWW-Kartierung in der Schweiz. Die Methode wird von EGGENBERG ET AL. (2001) detailliert beschrieben. Zum besseren Verständnis der nachfolgenden Texte werden hier die wichtigsten Arbeitsschritte aufgeführt:

In einem ersten Schritt wurden die abzusuchenden und zu kartierenden Gebiete mit potentieller TWW-Vegetation durch lokale Expertinnen und Experten bezeichnet und durch Luftbildinterpretation ergänzt. Das Kartiergebiet beinhaltete neben den abzusuchenden Gebieten auch alle trockenen Magerwiesenobjekte aus dem Inventar 1990/1991 zur Neubeurteilung nach TWW-Kriterien. Somit umfasst die vorliegende Kartierung alle TWW unterhalb der Sömmerungslinie (offizielle obere Grenze der landwirtschaftlichen Nutzfläche und Übergang von den Ganzjahresbetrieben zu den Alpgebieten). Das Alpgebiet (Sömmerungsgebiet) wurde in einer separaten Kartierung 2010/2011 erfasst (siehe Beitrag LEIBUNDGUT & MAYER 2013).

In einem weiteren Schritt wurden die vorhandenen Inventargrundlagen aufbereitet und Orthophotos (Flugjahr 2006) im Massstab 1:5'000 als Kartiergrundlage erstellt. Weiter wurden einige Anpassungen der Schweizer TWW-Methode an die spezifischen Verhältnisse in Liechtenstein vorgenommen. Es sind dies:

- Ergänzung der Roten Liste der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz (östliche Nordalpen, RL-Typ Nr. 6) durch die Rote Liste der gefährdeten und seltenen Gefässpflanzen des Fürstentums Liechtenstein (BROGGI ET AL. 2006) sowie der Verordnung über besonders geschützte Pflanzen- und Tierarten (LGBl 1996 Nr. 136).

Abb. 1 *Feldkartierung*



- Berücksichtigung des Aufwertungspotenzials brachliegender Wildheufelder (Heuberge) bei allfälliger Nutzungswiederaufnahme.

Zur Qualitätssicherung der Feldarbeit führten die Kartierenden eine «Eichung im Feld» durch, um möglichst personenunabhängige Resultate bezüglich Einordnung von Vegetationstypen, Schätzung von Artmächtigkeiten, Grenzziehung, etc. zu erhalten.

Die Feldkartierung erfolgte in den Sommermonaten 2008 und 2009. Hierbei diente der dreistufige TWW-Kartierschlüssel zur Abgrenzung der TWW gegenüber der umgebenden Vegetation und zur Bestimmung der Vegetationstypen. Grenzgebungskriterien waren der Vegetationstyp, die Nutzung, Gemeindegrenzen oder grosse Unterschiede im Auftreten von Einschlüssen wie Gehölzen, Felsen, Fremdvegetation, etc. Ein TWW-Objekt musste eine Fläche von mindestens 10 Aren umfassen.

In jedem Teilobjekt wurde auf einer repräsentativen Kreisfläche von 3 m Radius eine vollständige Vegetationsaufnahme gemacht und der Mittelpunkt der Vegetationsaufnahme als Grundlage für eine Wirkungskontrolle mit GPS eingemessen. Die an TWW angrenzende Vegetation wurde auf dem Orthophoto mit einem Abstreichcode versehen (zu fett, nass, verbuscht, etc.).

Im Anschluss an die Feldarbeiten wurden alle erhobenen Felddaten digitalisiert (TWW-Perimeter, Mittelpunkte der Vegetationsaufnahmen, Teilobjektdateien, Artenlisten), die Daten ausgewertet, eine Bewertung und Rangierung der TWW-Objekte vorgenommen und ein Schlussbericht erstellt. Die Ergebnisse liegen zusammen mit den Protokollblättern und den Orthophotos aus der Feldkartierung dem Amt für Wald, Natur und Landschaft vor. Das Projekt wurde Ende 2009 abgeschlossen.

5 Resultate

5.1 Grunddaten

Tab.1 Ausgangs- und Enddaten der TWW-Kartierung

Parameter	Anzahl	Fläche in ha
Landesfläche ⁽¹⁾		16'047.5
Objekte aus Magerwieseninventar	121	116.4
Abgesuchte Gebiete		461.2
Total TWW-Objekte	213	177.3
Total TWW-Teilobjekte	347	177.3
Durchschnittliche Fläche der TWW-Objekte		0.83
Durchschnittliche Fläche der TWW-Teilobjekte		0.51
Bestätigte Magerwieseninventarfläche		61

⁽¹⁾ Swisstopo, politische und administrative Grenzen der Schweiz (GG25), 2009

5.2 Vergleich mit dem bestehenden Magerwieseninventar

Von den 116 ha des Inventars wurden 61 ha (53% der Fläche) bei der TWW-Kartierung bestätigt. 91 der 121 Objekte (75%) wurden bestätigt oder verändert (verkleinert, bzw. vergrößert).

Insgesamt erfüllten 55 ha die relativ strengen Kriterien des TWW-Kartierschlüssels nicht. Dass ein Teil der Inventarflächen nicht als Trockenwiesen bestätigt wurde, hängt auch damit zusammen, dass die Vertragsperimeter bewusst grosszügig und zur Vereinfachung der Umsetzung parzellenscharf abgegrenzt wurden. Damit konnten arrundierte ungedüngte Grünlandkomplexe mit einer abgestuften Nutzungsintensität sowie ungedüngte Magerwiesen auf nährstoffreicheren Böden erhalten werden. Dies ist z.B. bei den Wiesen am Ellhorn und im Neugrütt (Ellwiesen, Lang Wesa) der Fall. Ähnlich ist die Situation in der Gemeinde Triesenberg im traditionellen Heuwiesenengebiet zwischen Stärnabärg und Vorder Silum: Besonders im Gebiet Alpelti und Wang wurden grosse Flächen des Wieseninventars nicht bestätigt, da sie zu nährstoffreiche Vegetation aufweisen. Im Wildheugebiet Tuass und Maschera wurden dagegen grössere Inventarflächen vor allem auf nordwestexponierten Hanglagen nicht aufgenommen, weil deren Potenzial für Trockenvegetation eingeschränkt und zudem die Bewirtschaftung wegen der geringen Erschliessung und der Steilheit des Geländes problematisch ist.

Ein Spezialfall sind die Inventarflächen in der Rheinebene zwischen Balzers und Neugrütt (Entamoos, 4.7 ha). Es handelt sich dabei um eine offene Föhrentrocken-Aue mit Streuwiesen (*Molinia*) im Unterwuchs, welche nicht als eigentliche Trockenwiesen angesprochen werden können. Werden beim Inventarvergleich diese Spezialfälle berücksichtigt, verbessert sich die Bilanz, d.h. der weitaus grösste Teil der Inventarflächen von 1990 konnte bestätigt werden – dies im Gegensatz zu einigen Kantonen in der Schweiz, wo nur 30% der Inventarflächen aus den 1980er-Jahren den TWW-Kriterien stand hielten.

Das gute Resultat in Liechtenstein ist einerseits ein Hinweis auf die hohe Qualität des Biotopinventars (methodisch vergleichbar mit der TWW-Kartierung), andererseits aber auch auf erste Erfolge bei der Umsetzung der Magerwiesenverträge zurückzuführen: Offenbar zeigen die Bemühungen im Biotopschutz Wirkung.

Wahrscheinlich hat ein grosser Teil des Verlusts an Trockenwiesen bereits vor den Vegetationsaufnahmen für das Biotopinventar von 1990 stattgefunden. Ein schleichender Verlust durch Nutzungsintensivierung an potentiellen TWW-Lagen – landwirtschaftlich bedingt, aber auch durch den Siedlungsdruck – ist noch vielerorts feststellbar: Auf dem Eschenberg und am bergseitigen Siedlungsrand von Schaan, Vaduz, Triesen und Balzers, wo auf den Schuttfächern am Hangfuss ideale naturräumliche Voraussetzungen für Magerwiesen vorhanden waren, sind in den letzten Jahrzehnten zahlreiche Magerwiesen der Überbauung oder der Umwandlung in Fettwiesen zum Opfer gefallen. Auch am Triesenberg ist der Verlust durch die Ausdehnung der Siedlungsfläche gross. Andererseits ist auch der Verlust an Magerwiesen durch die

Nutzungsaufgabe an schlecht erschlossenen oder sehr steilen Lagen gross. Wo die extensive Bewirtschaftung fehlt, verbuschen und verwalden ökologisch äusserst wertvolle Flächen. In der Untersuchung von Peter BORGMANN (2004) wurde mit Hilfe eines Luftbildvergleichs eine drastische Abnahme der Trockenwiesen am Triesenberg seit den 1950er-Jahren nachgewiesen. Wertvolle Trockenwiesenflächen sind vielerorts auch durch Aufforstungen verloren gegangen, so z.B. im Gebiet Alpelti, Vorder Silum oder Färcha.

5.3 Abgesuchte Flächen

Für die TWW-Kartierung wurden neben den Inventarflächen auch zahlreiche Potenzialflächen bezeichnet, welche 2008/09 nach TWW abgesucht wurden. Im Gegensatz zum bestehenden Inventar, welches ausschliesslich gemähte Flächen umfasst, wurden auch beweidete Flächen für die Kartierung ausgewählt. 116 ha oder 65% der kartierten TWW-Fläche sind daher neu, d.h. sie liegen ausserhalb des bestehenden Inventars. 50 ha bzw. 43% dieser neuen Fläche werden beweidet. Grosse Magerweiden liegen v.a. in den Gemeinden Triesen, Triesenberg und Balzers. Besonders erwähnenswert sind die grossflächigen Weidegebiete Allmend Balzers, Kemi-Gorn, Scherris und das Gebiet zwischen Triesen und Triesenberg. Auf dem Eschnerberg, der grossflächig nach TWW abgesucht wurde, konnten dagegen nur noch ganz vereinzelte, kleinflächige Magerrasen gefunden werden.

Obwohl also in den letzten Jahrzehnten grosse Trockenwiesenflächen des Landes verloren gegangen sind, konnte mit der Kartierung 2008/09 immer noch eine erfreulich grosse Anzahl TWW erfasst werden. Die Kartierung war darum wesentlich ergiebiger und aufwändiger als erwartet.

5.4 Räumliche Verteilung

Höhenstufe

Die Verteilung der TWW-Objekte in den Höhenstufen ist in Tab. 2 sowie in der Karte «Höhenverteilung der TWW» im Anhang dargestellt. Bemerkenswert ist der hohe Anteil an TWW-Vegetation in den tieferen Lagen: Rund die Hälfte der TWW-Fläche liegt unterhalb von 750 m. Die Objekte unterhalb von 500 m sind mit einer Ausnahme alle am Rheindamm zu finden, welcher allein 45 ha und damit 25% der TWW-Flächen des Landes umfasst. Ein weiteres Viertel der TWW-Fläche liegt auf dem Eschnerberg und am Hangfuss der Gemeinden Triesen und Balzers. Etwas mehr als ein Viertel der Fläche wurde in den mittleren Lagen zwischen 1000 und 1500 m im Heuwiesen-Gebiet von Triesenberg aufgenommen. Im Gegensatz zu den Verhältnissen im Kanton SG ist der Flächenanteil in der Höhenstufe von 1000 bis 1250 m mit nur 8% relativ klein. Dies ist v.a. damit zu erklären, dass sich genau in dieser Höhenlage das Siedlungsgebiet von Triesenberg in den letzten Jahren stark ausgedehnt hat – besonders auch in steilen Hanglagen mit grossem TWW-Potenzial, die für die Bewirtschaftung ungünstig waren.

Weil bisher keine Flächen im Alpgebiet (Sömmerungsgebiet)

erhoben wurden, ist der Flächenanteil in den höheren Lagen klein. Oberhalb von 1500 m wurde nur im Wildheugebiet von Tuass und im Malbun kartiert.

Tab. 2 *Räumliche Verteilung der TWW auf die verschiedenen Höhenstufen*

Höhenstufe	Vorkommen	Fläche [ha]	% Fläche
251- 500	Rheindamm	49.3	27.8
501- 750	Schellenberg, Hangfuss Triesen (Poskahalda etc), Balzers (Ellwiesen, Neugrütt)	41.6	23.5
751- 1000	Planken, Triesenberg (Rotaboda)	21.8	12.3
1001- 1250	Untere Lagen Triesenberg (Masescha, Profatscheng)	13.9	7.8
1251- 1500	Obere Lagen Triesenberg: von Gaflei, Silum bis Stärnabärg. Wildheugebiete Maschera und untere Lagen Tuass	35.9	20.3
1501- 1750	obere Lagen Tuass	14.9	8.4
Total		177.3	100.0

Exposition

Die auffällige Dominanz von südwest-, west- und nordwestexponierten Flächen entspricht der Besonderheit des Reliefs von Liechtenstein mit einer Dominanz von westexponierten Hanglagen (vgl. Tab. 3). Im Vergleich zum Kanton SG sind in Liechtenstein Südost-Expositionen stark untervertreten.

Tab. 3 *Exposition der TWW-Flächen*

Exposition	Fläche [a]	% Fläche
N	0.4	0.2
NE	6.5	3.7
E	5.0	2.8
SE	10.8	6.1
S	9.2	5.2
SW	61.3	34.6
W	59.0	33.3
NW	24.8	14.0
-	0.4	0.2
Total	177.3	100.0

Gemeinden

Mit einem TWW-Flächenanteil von 1.1% an der Gesamtfläche des Landes liegt der Prozentsatz höher als in der Schweiz (0.57%). Wird die kartierte Fläche nur auf den kartierten westlichen Landesteil mit einer Fläche von rund 11'000 ha bezogen, liegt der Flächenanteil sogar bei 1.6%. Weil aufgrund tieferer Minimalflächen mehr Flächen berücksichtigt werden konnten, sind die Verhältnisse zwar nicht direkt mit jenen in der Schweiz vergleichbar. Trotzdem kann man davon ausgehen, dass die TWW-Dichte in Liechtenstein eher

mit den inneralpinen Verhältnissen im Kanton GR (Prättigau, Rheintal etc.) vergleichbar ist, als mit jenen in den östlichen Nordalpen im Kanton SG.

Es fällt auf, dass gut drei Viertel der TWW-Fläche (77.7%) in der südlichen Landeshälfte in den drei Gemeinden Balzers, Triesen und Triesenberg liegen. Dies ist einerseits naturräumlich bedingt, indem der Talhang in der nördlichen Landeshälfte für eine Bewirtschaftung im Allgemeinen zu steil und unzugänglich ist. Andererseits konnte sich die traditionelle, extensive Wiesennutzung offenbar im südlichen Landesteil besser halten als auf dem intensiv bewirtschafteten Eschnerberg, wo nur noch kleine TWW-Restflächen vorhanden sind.

Tab. 4 Verteilung der TWW-Flächen auf die Gemeinden

Gemeinde	TWW- Fläche [ha]	% Fläche	Gemeinde- fläche [ha]	% TWW an der Gemeinde- fläche
Balzers	25.0	14.1	1'973.0	1.3
Eschen	5.3	3.0	1'038.1	0.5
Gamprin	3.9	2.2	618.8	0.6
Mauren	1.3	0.7	749.1	0.2
Planken	4.2	2.4	534.1	0.8
Ruggell	10.5	5.9	737.8	1.4
Schaan	6.8	3.9	2'692.2	0.3
Schellenberg	2.7	1.5	355.8	0.8
Triesenberg	50.8	28.6	2'969.3	1.7
Triesen	62.1	35.0	2'647.7	2.3
Vaduz	4.6	2.6	1'731.6	0.3
Total	177.3	100.0	16'047.5	1.1

10

Abb. 2 Artenreiche Trockenwiesen im Gebiet Färcha



5.5 Vegetation

Von insgesamt 18 möglichen Vegetationsgruppen des Kartierschlüssels weist Liechtenstein 12 Vegetationsgruppen auf (siehe Karten im Anhang). Mit Ausnahme der inner- und südalpiner Trockenrasentypen wie z.B. den subkontinentalen oder steppenartigen Trockenrasen (Cirsio-Brachypodium, Stipo-Poion) wurden alle Vegetationsgruppen der Schweiz angetroffen. Dies entspricht den Verhältnissen im Kanton SG. Die Dominanz von nährstoffreichen Halbtrockenrasen, Halbtrockenrasen und trockenen, artenreichen Fettwiesen entspricht ebenfalls den Gegebenheiten des Kantons SG. Die relativ geringe Fläche von Blaugrashalden ist auf die Höhenbegrenzung der Kartierung in Liechtenstein zurückzuführen. Als Besonderheit ist das Vorkommen von Buntschwingelhalden zu erwähnen, deren Verbreitungsschwerpunkt im Sillikatgebiet der Zentral- und Südalpen der Kantone GR, VS und TI liegt. Magerwiesen mit Arten der Buntschwingelhalden wurden v.a. im Bereich des Triesenberger Sackungsgebiets gefunden (zwischen Vorder Silum und Stärnabärg).

Tab. 5 Zusammensetzung der TWW-Flächen aufgeteilt nach Vegetationsgruppen

Vegetationsgruppen	Fläche [ha]	% Fläche
Nährstoffreicher Halbtrockenrasen (MBAE)	71.5	40.3
Echter Halbtrockenrasen (MB)	46.0	26.0
Trockene, artenreiche Fettwiese (AEMB)	15.7	8.9
Buntschwingelhalde (FV)	13.7	7.7
Rostseggenhalde (CF)	10.1	5.7
Artenarmer Trockenrasen tiefere Lagen (LL)	6.2	3.5
Blaugrashalde (SV)	5.3	3.0
Trockene Saumgesellschaft (OR)	4.7	2.6
Trockener Halbtrockenrasen (MBXB)	3.1	1.7
Borstgrasrasen (NS)	0.4	0.2
Artenarmer Trockenrasen höhere Lagen (LH)	0.3	0.2
Subatlantischer Trockenrasen (XB)	0.3	0.2
Total	177.3	100.0

Abb. 3 Echter Halbtrockenrasen (Mesobromion, MB) auf Unera Büal, Triesenberg



Die hier vorherrschenden, sehr vielfältigen Flyschgesteine (u.a. Sandsteine, Mergel, Kieselkalke, Tonschiefer) begünstigen offenbar das Vorkommen säureliebender Arten wie der sehr attraktiven Pracht-Nelke (*Dianthus superbus*) oder Hopfes Habichtskraut (*Hieracium hoppeanum*). Grössere Flächen mit Arten der Buntschwingelhalden wurden auch in den höheren Lagen des Wildheugebietes Tuass gefunden (Tuassegg bis Koraspitz) – das hier stellenweise vorherrschende Horstgras des Echten Wiesenhafers (*Helictotrichon pratense*) ist ein Hinweis auf fehlende Nutzung.

5.6 Nutzung und Verbuschung

Die Dominanz der Schnittnutzung ist aus ökologischer Sicht erfreulich. Sie übersteigt den Anteil von Wiesen im Kanton SG (30%) deutlich. Ein Schwerpunkt der Trockenwiesen liegt im Gebiet der Heuberge von Triesenberg, wo die traditionelle extensive Wiesennutzung seit der Besiedlung durch die Walser im 14. Jahrhundert beibehalten wurde.

Tab. 6 Nutzung der TWW-Flächen

Nutzung	Fläche [ha]	% Fläche
Brache	22.7	12.8
Weide	50.6	28.6
Wiese	104.0	58.6

Tab. 7 Nutzung der TWW-Flächen im Detail

Nutzung spezifiziert	Fläche [a]	% Fläche
Brache, nicht spezifiziert	22.2	12.5
Brache, ehemals beweidet	0.2	0.1
Brache, ehemals gemäht	0.3	0.2
Weide, nicht spezifiziert	0.9	0.5
Rinderweide	40.2	22.7
Schafweide	9.4	5.3
Ziegenweide	0.1	0.1
Wiese	101.8	57.4
Wiese mit Vorweide	2.2	1.2
Total	177.3	100.0

Tab. 8 Verbuschung der TWW-Flächen

Verbuschungsgrad	Fläche [ha]	% Fläche
0 – 3%	151.1	85.2
3 – 20%	22.8	12.8
Über 20%	3.4	1.9
Total	177.3	100.0

Ein grosser Teil der kartierten Trockenweiden liegt dagegen auf mittlerer Hanghöhe zwischen Triesen und Triesenberg. Grosse, zusammenhängende Weideflächen sind ausserdem auf Scherris, Gorn und der Allmend von Balzers zu finden. Auch der relativ tiefe Anteil an Schafweiden ist positiv zu vermerken. Schafweiden kommen v.a. auf dem Eschnerberg,

in Planken, Triesen und im Rotaboda vor.

Der relativ hohe Anteil an brachen Flächen (13%) ist v.a. auf die Kartierung der Wildheugebiete von Tuass und Maschera zurückzuführen, wo im Hinblick auf eine allfällige Nutzungswiederaufnahme traditionell gemähte, aber heute nicht mehr genutzte Flächen aufgenommen wurden. Ausserdem werden die Flächen auf der Wasserseite des Rheindamms nicht landwirtschaftlich genutzt.

Der Verbuschungsgrad ist relativ tief. Dies hängt einerseits mit dem hohen Anteil an Wiesen, bzw. dem relativ tiefen Anteil an Weiden zusammen. Mit Ausnahme einzelner Objekte in den höheren Lagen bei Gaflei, Färcha, Tuass und Maschera liegen fast alle verbuschten Flächen am Rheindamm. Die zunehmende Verbuschung auf der Wasserseite des Damms ist denn auch eines der Probleme, das bei der Umsetzung des TWW-Inventars zu lösen sein wird.

5.7 Strukturelemente

Im Rahmen der Kartierung wurden auch Einschlüsse (innerhalb der Objekte) sowie Grenzelemente erfasst. Die Daten geben einen Hinweis auf die Lebensraumvielfalt sowie die Umsetzung.

Abb. 4 Mit *Molinia* verbrachte Fläche auf Magrüel unterhalb der Hütten



5.8 Arten

Gemäss TWW-Methode wurde pro Teilobjekt auf einer repräsentativen Testfläche eine Artenliste mit Deckungsangaben nach der Skala von BRAUN-BLANQUET (1964) aufgenommen. Die Artenliste wurde digital erfasst und steht für Zwecke der Wirkungskontrolle zur Verfügung. Weitere Arten ausserhalb der Testfläche wurden beim Abschreiten des Teilobjektes ebenfalls notiert, jedoch ohne Anspruch auf Vollständigkeit und ohne Deckungsangaben.

Erwähnenswert sind insbesondere die Funde des Nordischen Drachenkopfs (*Dracocephalum ruyschiana*) und des Alpen-Leins (*Linum alpinum*) im Wildheugebiet von Tuass: Im Randbereich der gemähten Flächen wurde an mehreren Stellen sehr schöne Bestände dieser in den Nordalpen seltenen Arten angetroffen (Status Rote Liste 2006: R, d.h. natürlicherweise selten und auf wenige Standorte beschränkt).

12

In der Gemeinde Triesen wurde am bekannten Fundort in den wechselfeuchten Wiesen am Matilaberg ein Bestand der Sumpf-Gladiole (*Gladiolus palustris*) angetroffen (Status Rote Liste 2006: EN – stark gefährdet). Der frühere Fundort bei Magrüel (gemäss Biotopinventar von 1990) konnte dagegen nicht bestätigt werden – die Fläche unterhalb der Hütten wird nicht mehr genutzt, das vorherrschende hochwüchsige Pfeifengras (*Molinia*) hat überhand genommen.

Als besonders attraktive und auffällige Art sei auch die Safranfarbene Feuerlilie (*Lilium bulbiferum* ssp. *croceum*) erwähnt, welche im Wildheugebiet von Tuass ziemlich verbreitet ist. Erstaunlicherweise ist sie aber auch in den tiefen Lagen recht häufig zu finden: In den Ellwiesen, Lang Wesa und an der Poskahalda sind schöne Bestände vorhanden (Status Rote Liste 2006: R).

Abb. 5 Die Safranfarbene Feuerlilie ist vereinzelt in trockener Saumvegetation oder in Bergwiesen anzutreffen.



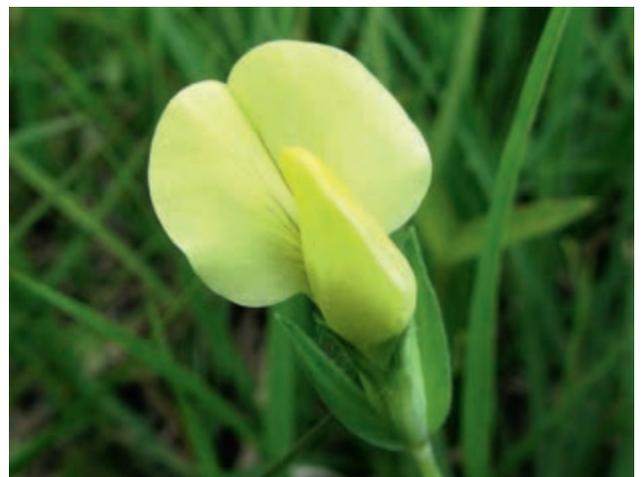
Abb. 6 Die Knäuelblütige Glockenblume *Campanula glomerata* ist ein typischer Vertreter der Halbtrockenrasen.



Abb. 7 Der Aufrechte Ziest *Stachys recta* wird bei der TWW-Kartierung dem äusserst trockenen Xerobromion (subatlantischer Trockenrasen, XB) zugeordnet.



Abb. 8 Die Spargelerbse *Lotus maritimus* gesellt sich in wechselfeuchten Lagen gerne zwischen die Arten der Halbtrockenrasen.



6 Regionale Typisierung der TWW und Umsetzungshinweise

Die kartierten TWW-Objekte können zu spezifischen Typen zusammengefasst werden. Die Typisierung ermöglicht, Umsetzungshinweise für ganze Gruppen von TWW zu formulieren.

Rheindamm

Die TWW-Objekte am Rheindamm umfassen mit 45 ha rund einen Viertel der gesamten TWW-Fläche des Landes. Wie bereits auf der Schweizer Seite des Rheins, wurde praktisch die ganze Länge des Rheindamms auf rund 25 km als TWW-Objekt kartiert.

Die Wasserseite zeichnet sich über weite Strecken durch eine spezielle Vegetation aus: Häufig sind Ruderalarten und Sauarten vorhanden. Auffallend ist zudem der Reichtum an verschiedenen Orchideen-Arten (*Anacamptis*, *Ophrys*, *Herminium* etc.). Als Besonderheit ist das südlichste Stück des Damms beim Ellhorn zu erwähnen, wo am südwestexponierten Damm sogar Arten der subatlantischen Trockenrasen (Xerobromion) gefunden wurden.

Probleme bieten Verbuschung und Neophyten (v.a. *Erigeron* und *Solidago*). Aktuell erfolgt keine adäquate Nutzung; das heute übliche Mulchen muss als nicht TWW-konforme Nutzung bezeichnet werden. Die Suche nach Pflegealternativen wäre sinnvoll.

Auf der Landseite, die im Gegensatz zur Wasserseite landwirtschaftlich genutzt werden kann, ist die Vegetation häufig zu nährstoffreich und noch eher artenarm. Trotzdem konnten v.a. im südlichen Teil des Landes grössere Strecken der Landseite als TWW-Objekte aufgenommen werden. Die seit mehreren Jahren erfolgte extensive Nutzung soll weitergeführt werden.

Als naturnaher Lebensraum, der sich fast lückenlos entlang der Landesgrenze von Balzers bis nach Ruggell zieht, hat der Rheindamm eine grosse Bedeutung für die Vernetzung in der intensiv genutzten und weitgehend ausgeräumten Rhein ebene.

Abb. 9 Rheindamm bei Balzers mit typischer lückiger Vegetation auf der Wasserseite



Abb. 10 Rheindamm Landseite



Abb. 11 Zahlreiche Orchideen wie die Spitzorchis *Anacamptis pyramidalis* finden am Rheindamm ihren Lebensraum.



Ellwiesen

Das nach Norden ausgerichtete Elltal an der Landesgrenze am Fuss des Fläscher Bergs ist als bedeutendes Magerwiesen-Gebiet bekannt, welches sich auf Schweizer Seite fortsetzt. Das idyllische Tälchen bildet eine in sich geschlossene Landschaftskammer mit wertvollen Strukturen: Mager- und Fettwiesen, kleine Riedwiesen, Feldgehölze und Einzelbäume schaffen ein vielfältiges Mosaik. Die TWW-Objekte an den Talflanken sind nach Nordwesten und Nordosten orientiert – eine für Trockenwiesen seltene Exposition. Die Vegetation wird von Saumarten geprägt. Besonders auffallend sind die Bestände des Blutroten Storchschnabels (*Geranium sanguineum*), welche in dieser Dichte einzigartig sind. Mit der Dunklen Platterbse (*Lathyrus niger*) und der Safranfarbenen Feuerlilie (*Lilium bulbiferum ssp. croceum*) wurden auch seltene Arten gefunden.

14 Wegen zu nährstoffreicher Vegetation wurden nicht alle Flächen des Biotopinventars von 1990 übernommen. Es ist aber sinnvoll, dass sämtliche Flächen als landschaftliche Einheit unter Vertrag bleiben. Eine Intensivierung ist unbedingt zu vermeiden, der jährliche regelmässige Schnitt ist beizubehalten und die Strukturen sind zu erhalten.

Abb. 12 Magerwiesen mit Saumarten im Elltal

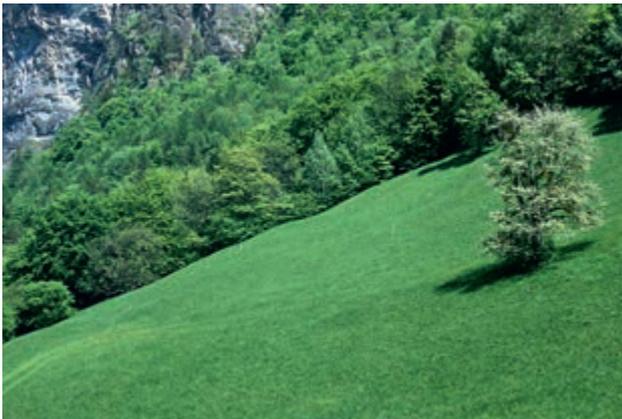


Abb. 13 Strukturreiche Landschaft im Elltal



Allmend Balzers

Die Allmendweiden von Balzers (Pedergross, Oksaboda) liegen wie viele andere TWW in Liechtenstein auf einem grossen Schuttfächer am Hangfuss des steilen Talhangs. Das Kleinrelief ist dank dem steinigen Untergrund und wahrscheinlich auch wegen Murgängen stark strukturiert. Trockene, magere Standorte auf den Kuppen und nährstoffreichere Vegetation in den Mulden schaffen ein reichhaltiges Vegetationsmosaik. Wald und Weide sind im nördlichen Teil der Allmend nicht voneinander abgegrenzt, so dass mit den mächtigen, freistehenden Buchen der Eindruck einer offenen Parklandschaft entsteht. Obwohl die Trockenweiden zu den tiefstgelegenen Objekten des Landes gehören (um 500 m!), sind auffallend viele Arten der höheren Lagen vertreten, welche den Blaugrashalden zugeordnet werden (Vegetationstyp SV mit *Carduus defloratus*, *Globularia cordifolia*, *Gentiana verna*, *Sesleria caerulea*).

Die Trockenweiden sind am unteren Rand durch die Intensivierung der Landwirtschaft bedroht: Mit Gemeinderatsbeschluss von 1982 wurde entschieden, die unteren zwei Drittel der Allmend intensiv zu nutzen und zu düngen. Obwohl das Gelände hier genau die gleiche Struktur mit kleinen Gräben, Kuppen und Mulden aufweist und damit beste Voraussetzungen für TWW vorhanden wären, sind die ehemaligen Trockenweiden hier in artenarme Fettweiden umgewandelt worden. Bei der Kartierung 2008 musste leider festgestellt werden, dass auch der obere Teil der Allmend eher übernutzt wird, indem bereits früh im Jahr über längere Zeit und mit einer sehr grossen Rinderherde beweidet wird, so dass die Vegetation bereits Anfang Mai stark abgeweidet ist. Es ist daher eine Extensivierung und bessere Kontrolle der Beweidung anzustreben.

Im südlichen Teil der Allmend sind die letzten Trockenrasen-Relikte zusätzlich durch das Vordringen des Siedlungsrandes bedroht.

Abb. 14 Allmendweide Balzers in parkartiger Landschaft



Schloss Gutenberg

Die Trockenwiesen liegen auf der Kuppe eines 70 m hohen Felsvorsprungs aus hartem Kieselkalk, der mitten im Dorf Balzers aus der Rheinebene ragt. Der Hügel ist seit der Jungsteinzeit besiedelt, seit der Römerzeit wird Weinbau betrieben. Ähnlich wie der Burghügel von Sargans beherbergt der freistehende Inselberg zahlreiche Arten der subatlantischen und steppenartigen Trockenrasen (Xerobromion und Stipo-Poion) – die Vegetation ist für Liechtenstein einzigartig. Als Besonderheit ist der Zwerg-Schneckenklee (*Medicago minima*, Status Rote Liste 2006: CR, vom Aussterben bedroht) zu erwähnen, der am Gutenberg die nördliche Grenze seiner Verbreitung im Rheintal hat.

Die Felsvegetation unter der Schlossmauer wurde – trotz hohem Anteil an Felsen und Gebüsch - ebenfalls ins TWW-Objekt integriert, da hier zahlreiche seltene Trockenwiesen-Arten (Xerobromion, Stipo-Poion) zu finden sind. Die Wiesenfläche auf der Hügelkuppe hat dagegen stellenweise fast Fettwiesen-Charakter. Hier ist eine extensivere Nutzung anzustreben. Die umliegenden wertvollen Strukturen wie alte Rebmauern und Gebüschgruppen sind zu erhalten.

Abb. 15 Rebterrassen, Trockenmauern und Trockenwiesen auf der Kuppe des Schlosshügels Gutenberg



Abb. 16 Der Milde Mauerpfeffer *Sedum sexangulare* gedeiht an trockenwarmen, flachgründigen Standorten



Poskahalda

Die grossflächigen Magerwiesen an der Poskahalda grenzen direkt an den Siedlungsrand von Triesen. Im nördlichen Teil sind sehr schöne Halbtrockenrasen mit Saumarten vorherrschend, welche unter anderem auch die seltene Bienen-Ragwurz (*Ophrys apifera*) beherbergen. Im südlichen Teil sind zwar genau dieselben Arten der Halbtrockenrasen vorhanden, leider haben sich aber hier der Riesen-Schachtelhalm (*Equisetum telmateia*) und der Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*) stark ausgebreitet – beides Arten, welche bei einer fehlenden regelmässigen Mähnutzung überhand nehmen können. Der südliche Teil des Magerwieseobjektes (Inventar 1990/01) konnte aus diesem Grund bereits nicht mehr ins TWW-Inventar aufgenommen werden. Das weitere Vordringen dieser Arten, welche zum Verlust der Magerwiesen führen können, ist unbedingt zu vermeiden. Eine geeignete Massnahme gegen den Adlerfarn ist beispielsweise das dreimalige Mähen während dreier Jahre, um die sehr ausdauernde Art zu schwächen und zum Verschwinden zu bringen.

15

Abb. 17 Halbtrockenrasen mit Riesen-Schachtelhalm an der Poskahalda in Triesen



Magerwiesenlandschaft am Hangfuss der Gemeinden Balzers und Triesen

Die Mähwiesen von Lang Wesa und Senne auf dem leicht geneigten Wildbach-Schuttkegel der Lawenaröfi gehören wohl zu den schönsten des Landes: Weite, offene Magerwiesen sind von Hecken, Baumreihen und kleinen Wasserläufen durchzogen, Gebüschgruppen und buchtige Waldränder schaffen geschützte Landschaftskammern, Zahlreiche wilde Feuerstellen in den Waldlichtungen zeigen, dass die Lang Wesa auch als Naherholungsgebiet genutzt wird.

Der Vertragsperimeter der Magerwiesen umfasst etwa zur Hälfte Fettwiesen, welche bei der TWW-Kartierung nicht aufgenommen wurden. Es ist aber sinnvoll, auch diese Flächen unter Vertrag zu behalten, um eine weitere Intensivierung zu verhindern oder langfristig sogar eine Rückführung in Magerwiesen anzustreben.

16

Ähnliche Flächen sind weiter südlich Richtung Balzers vorhanden. Bei Runkeletsch sind allerdings nur noch kleine Magerwiesen-Relikte anzutreffen, der grössere Teil der Fläche ist bereits in Fettwiesen umgewandelt. Die von Feldgehölzen umfassten Wiesen bei Biederle sind dagegen weitgehend intakt.

Wenn man bedenkt, dass vor einigen Jahrzehnten wahrscheinlich noch die meisten Schuttfächer am Rande der Rheinebene von Balzers über Triesen und Vaduz bis nach Schaan und Nendeln von ähnlichen Magerwiesen bestanden waren, gilt es, diese letzten wertvollen Relikte der ehemaligen Kulturlandschaft unbedingt zu erhalten,

Abb. 18 Die weiten offenen Trockenwiesen von Senne werden von Baumreihen gesäumt.



Weidegebiet zwischen Triesen und Triesenberg

Das Gebiet zwischen den Dörfern Triesen und Triesenberg wird grösstenteils beweidet – meist mit Rindern, vereinzelt auch mit Schafen. Zumindest teilweise werden die Flächen im Sommer aber auch noch geheut. Hier liegt daher ein Schwerpunkt der tiefergelegenen Trockenweiden des Landes. Aufgrund der geringen Meereshöhe von nur 500 bis 800 m wird bereits früh im Jahr geweidet. Das Gelände im Bergsturzgebiet von Triesenberg ist reich strukturiert. Auf Kuppen und an steileren Hangpartien finden sich vielerorts magere Standorte, während flachere Partien meist von Fettweiden eingenommen werden. Besonders schön ist die Trockenweide beim Henna-Wibliboda (vgl. Abb. 14), wo zahlreiche Hochstamm-Obstbäume neu gepflanzt worden sind. Die überall eingestreuten Trockenweiden-Fragmente, welche die Minimalfläche nicht erreichen, sind ein Hinweis dafür, dass die Voraussetzungen für Trockenrasen im ganzen Gebiet sehr günstig sind. In den letzten Jahrzehnten ist aber auch hier die Nutzung offenbar intensiviert und viel Fläche in Fettweide umgewandelt worden. Diese Entwicklung sollte mit einem möglichst raschen Abschluss von Bewirtschaftungsverträgen aufgehalten werden.

Abb. 19 Trockenweide mit alten und neu gepflanzten Hochstamm-Obstbäumen beim Henna-Wibliboda



Abb. 20 Echter Halbtrockenrasen im Eichholz oberhalb Triesenberg



Scherris

Das Weidegebiet Scherris umfasst die grösste zusammenhängende Trockenweide des Landes. Im südlichen, steileren und südexponierten Teil sind schöne Halbtrockenrasen vorherrschend, welche aber stellenweise einen hohen Anteil von Adlerfarn aufweisen. Der nördliche Teil ist flacher, nach Westen orientiert und weist nährstoffreichere Trockenweiden mit Fettweiden-Einschlüssen auf. Während der Begehung im Juni 2008 war der untere Teil der Weide bereits abgeweidet und wies Spuren einer starken Übernutzung auf (vgl. Abb. 16). Es ist daher eine Extensivierung (weniger Vieh, weniger lange Weidedauer) und eine bessere Kontrolle der Beweidung anzustreben. Zudem sollten geeignete Massnahmen gegen das weitere Vordringen des Adlerfarns ergriffen werden.

Guggerboda

Die Trockenwiesen von Guggerboda liegen am Rand des Bergsturzgebiets und weisen eine ähnliche Vegetation auf, wie die Heuberge von Triesenberg. Mit Heuhütten, Feldgehölzen und Felsblöcken sind auch hier wertvolle Strukturen vorhanden. Die Untersuchung von BORGMANN (2004) hat aufgezeigt, dass der Wald in diesem Gebiet seit den 1950er-Jahren massiv vorgedrungen ist. Die früher fast zusammenhängenden Mähwiesen sind durch Verbuschung, Verwaldung und Aufforstung auf kleine Restflächen zurückgedrängt worden. Die extensive Mähnutzung der heute noch offenen Flächen soll daher unbedingt weitergeführt werden – insbesondere sind auch Randflächen, welche aufgrund ihrer Steilheit wahrscheinlich nicht mehr regelmässig gemäht werden, weiterhin zu nutzen.

Abb. 21 Stark übernutzte Trockenweide bei Scherris



Heuberge Triesenberg

Das Gebiet oberhalb des Dorfes Triesenberg in der Höhenlage zwischen rund 1200 und 1500 m wird seit der Besiedlung durch die Walser im 14. Jahrhundert als Heuberge genutzt. Das Heu wurde in «Magerheuhütte» gelagert und erst im Winter ins Tal gebracht. Zahlreiche dieser Hütten sind noch gut erhalten bzw. wurden renoviert und prägen das Landschaftsbild.

Die Wiesen liegen im Sackungsgebiet von Triesenberg, das Relief ist daher sehr bewegt. Aufgrund der vorherrschenden Flyschgesteine im Untergrund können hier auch Halbtrockenrasen mit Arten der Buntschwingelhalden gefunden werden, was für die Nordalpen ungewöhnlich ist. Die frischen und nährstoffreichen Böden begünstigen aber auch das Vorkommen von hochwüchsigen artenreichen Fettwiesen, welche zusammen mit Trockenwiesen und Hochstaudenfluren ein abwechslungsreiches Mosaik bilden. Frische Rutschgebiete, welche offenbar nicht mehr bewirtschaftet werden, entwickeln sich vielerorts zu Hochstaudenfluren mit dem Gelbfrüchtigen Kälberkropf (*Chaerophyllum aureum*) als dominanter Art.

Die Magerwiesenvertragsflächen, welche nach TWW abgesehen wurden, umfassen stellenweise einen recht hohen Anteil an Fettwiesen, welche die Schlüsselkriterien der TWW-Kartierung nicht erfüllen – dies besonders bei Alpelti, Wang und Vorder Silum. Es ist sinnvoll, diese Flächen unter Vertrag zu behalten, um eine weitere Intensivierung zu verhindern und allenfalls sogar eine Ausmagerung anzustreben. Auf den Magerwiesen ist die regelmässige Mähnutzung ohne Düngung beizubehalten. Eine weitere Ausbreitung der Hochstaudenfluren sollte möglichst verhindert werden.

Abb. 22 Traditionelles «Magerheuhütte» auf Silum



Rotaboda bis Erbi

Das montane Gebiet Rotaboda – Erbi schliesst nördlich an den Bergsturzkegel von Triesenberg an und ist vom Moränenmaterial des Rheintalgletschers geprägt (Flysch). Abgerundete, geschwungene Geländeformen prägen das Landschaftsbild. Steilhänge (harter Flysch) und flache Terrassen (weicher Flysch) wechseln sich ab.

Artenreiche Trockenrasen finden sich an den steilen, südwest- bis südexponierten Hängen zwischen 750 und 1000 m. Die Flächen werden genutzt als Wiesen (Ufem Band, Fromahus, Kumma, Mattla, Gruaba, Üerlichboda, Erbi), als Schafweide (Geissegga, Hindrem Wasser, Kumma, Üerlichboda, Erbi) und als Rinderweide (Trogguad, Rai, Gruaba) sowie als Pferdeweide (Erb). Die Magerwieseninventarflächen von 1990 konnten bei der vorliegenden Erhebung dank Berücksichtigung der mageren Weiden erheblich erweitert werden. So zeigt sich heute beispielsweise ein erfreulich grosser, langgezogener und zusammenhängender Magerrasenkomplex, der von Rai bis Hindrem Wasser reicht. In unmittelbarer Nachbarschaft und gut vernetzt liegen zudem die artenreichen Magerwiesen von Mattla. Die gesamte Hanglandschaft ist durch Gehölze reich strukturiert und weist eine erstaunliche floristische und faunistische Artenvielfalt auf. Eine Teilfläche beherbergt zudem einen schönen Bestand der Feuerlilie. Einen beachtlichen Orchideenreichtum findet sich auf der kleinen Waldlichtung im Gebiet Erbi. Hier wurden kürzlich Auslichtungsarbeiten durchgeführt, was sich positiv auf die vorwiegend randlichen Orchideenbestände auswirken dürfte. Leider wurde das Schnittgut in der Mitte der Fläche deponiert, also auf Trockenwiesenvegetation.

Zwischen Fromahus und Rotaboda grenzt die Trockenwiesenvegetation an Wald. Der Randbereich im Übergang zwischen Wiese und Wald ist hier ausserordentlich arten- und strukturreich und weist dank dem flachgründigen Untergrund mit teilweise anstehendem Fels und der guten Besonnung eine reiche, wärmeliebende Vegetation auf. Hier würde es sich lohnen, den Waldrand zurückzusetzen und die Fläche einer regelmässigen Nutzung zuzuführen. Im Gebiet Rai sollte darauf geachtet werden, dass von der Strasse her kein Dünger eingebracht wird. Altgrasstreifen mit alternierender Mahd sollten im Gebiet Mattla, Fromahus, Gruaba und Üerlichboda angestrebt werden.

Im ganzen Gebiet wäre eine Reduktion der Beweidung durch Schafe zugunsten einer Mähnutzung wünschenswert. Zur ökologischen Aufwertung der Trockenrasen wäre es zudem sinnvoll, angrenzende Waldränder zu stufen (heute kaum Saum- bzw. Gebüschmantel vorhanden) und eine regelmässige Heckenpflege zugunsten von Niederhecken durchzuführen.

Masescha und Profatscheng

Wer von der Maseschakreuzung Richtung Masescha fährt, verlässt beim ersten querenden Bach nicht nur den geschlossenen Wald, sondern auch das Bergsturzgebiet von Triesenberg. Ab hier befindet man sich im vom Gletscher geprägten Flyschgebiet, welches sich weiter über Vorder- und Hinder Profatscheng zieht. Gleich darauf fällt der Blick auf den markanten Geländerücken von Amisescha. Dank der steilen, sonnen- und windexponierten Hanglage und der Flachgründigkeit des Bodens finden sich hier neben zahlreichen Arten der obermontanen Halbtrockenrasen (Mesobromion) auch Arten der subatlantischen Trockenrasen (Xerobromion) wie *Asperula cyanchica*, *Teucrium montanum*, *Galium lucidum*, *Dianthus sylvestris*, u.a. Der Übergang der Trockenwiesen zum angrenzenden, intensiver genutzten Grünland ist oftmals fliessend. Das Ausscheiden eines Vertragsperimeters sollte daher grosszügig zugunsten der Trockenwiesen gehandhabt werden.

Einige der bekanntesten Magerrasen des Landes liegen wohl auf den Rodungsinseln von Vorder- und Hinder Profatscheng (vgl. Abb. 19). BORGMANN (2004) beschreibt die Vielfalt und Bedeutung dieser Kalkmagerrasen sehr detailliert. Er macht zudem auf die Problematik der zunehmenden Verwaldung und der damit einhergehenden Verschlechterung der ökologischen Vernetzung zwischen Hinder Profatscheng und Ob Mitu aufmerksam. Das Offenhalten eines gut besonnten Magerwiesenkorridors zwischen diesen Gebieten wäre sehr wünschenswert.

18

Abb. 23 Artenreicher Halbtrockenrasen im Gebiet Gruaba



Abb. 24 Trockenwiese auf Hinder Profatscheng



Foppa bis Gaflei

Im subalpinen Gebiet Foppa und Mad finden sich zwischen 1270 m und dem Bergrestaurant Mitu auf 1450 m zu beiden Seiten der Gafleistrasse abwechslungsreiche und ausgesprochen artenreiche Trockenrasen. Dank der warmen Südwestlage, dem flachgründigen und kalkreichen Untergrund (Gehängeschutt) sowie der entsprechenden Nutzung erreicht die Trockenvegetation eine überraschend grosse Ausdehnung. Die Nutzung ist vielfältig und reicht von Mahd bis Beweidung mit Kälbern, Rindern, Kühen, Eseln und Pferden. Der ganzjährig genutzte Paragliding-Startplatz befindet sich nicht unmittelbar auf Trockenvegetation (kein Nutzungskonflikt). Die steilen, randlich gelegenen Trockenweiden sind durch Einzelbäume reich strukturiert und landschaftlich äusserst reizvoll. Lediglich im unteren Teil der Eselweide/Kälberweide ist ein Überhandnehmen der Gehölze zu beobachten (Zitterpappel). Der Verbuschung sollte mit entsprechenden Massnahmen (Entbuschen, Ausreissen der Sämlinge, Ziegenweide) regelmässig entgegen gewirkt werden. Zur Förderung der Trockenwiesenfauna sollten auf den grösseren zusammenhängenden Foppawiesen alternierende Altgrasstreifen von 10 % der Fläche vertraglich festgelegt werden. Eine zeitliche Staffelung der Mahd zur Förderung faunistischer Rückzugsmöglichkeiten ergibt sich i. d. R. aufgrund der verschiedenen Bewirtschaften. Eine besonders artenreiche Trockenvegetation ist im Gebiet Mad zu beobachten. Hier mischen sich zu den Arten der Halbtrockenrasen (Mesobromion) auch regelmässig Arten der besonders trockenen, subatlantischen Trockenrasen (Xerobromion) sowie zahlreiche Arten der alpinen Blaugrashalden (Seslerion). Immer vertreten sind auch Arten der Saumgesellschaften (Gehölznähe). Aufgrund der Orchideenvielfalt im Gebiet ist darauf zu achten, dass die Saumarten durch den spät festgesetzten Schnittzeitpunkt längerfristig nicht überhand nehmen. Die steilen, flachgründigen Hangpartien mit ihrer äusserst wertvollen Trockenvegetation sollten zur Verhinderung weiterer Trittschäden der Beweidung durch Kälber und Rinder vorbehalten bleiben. Kühe und Pferde sollten ausschliesslich die unteren, flacheren Partien beweidet. Auf das Zuführen von Mist (von der Strasse her) sollte künftig auf der ganzen Fläche unbedingt verzichtet werden.

Abb. 25 Orchideenreicher Kalkmagerrasen auf der Färchanegg



Ausgesprochen artenreiche und landschaftlich attraktive Trockenwiesenhänge finden sich entlang der Fahrstrasse nach Silum. Sie ziehen sich vom Färchaloch über die Färchanegg bis ins Alpgebiet und stehen heute fast vollständig unter Vertrag (vgl. Abb. 25). Aufgrund der Nähe zum Wald und der Durchsetzung mit markanten Einzelbäumen, finden sich zwischen den Arten der Halbtrockenrasen eine grosse Zahl an Saumarten. Aus Gründen der ökologischen Vernetzung wäre es wünschenswert, einen gut besonnenen Magerwiesenkorridor zwischen Färchaloch und Färchanegg waldfrei zu halten.

Schaan und Vaduz

Die Dörfer Schaan und Vaduz liegen auf mächtigen Schuttkegeln, welche von der Rappastei-, Kröppel- und Tidrüfi aufgeschüttet worden sind. Die steinigen und wasserdurchlässigen Schuttböden bieten – ähnlich den Hangfusslagen von Balzers und Triesen – günstige Voraussetzungen für Trockenvegetation. Durch Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung und vor allem durch den grossen Siedlungsdruck sind in diesen Lagen von den ehemals zahlreichen, bunten Trockenwiesen nur noch kleine Fragmente anzutreffen. Ein schönes Beispiel findet sich beim Duxplatz in Schaan, wo eine kleine Wiesenparzelle von der Intensivierung verschont geblieben ist. Die Wiese ist heute ein Schulbuchbeispiel für einen echten Halbtrockenrasen. Die benachbarte grossflächige Weide auf dem Duxplatz ist dagegen trotz wertvoller Strukturen und trockenen Fragmenten insgesamt zu nährstoffreich für eine Aufnahme ins TWW-Inventar. Die Rückführung in eine Trockenweide durch Extensivierung der Nutzung könnte hier allerdings noch gelingen.

Planken

Die rheintalseitig genutzten Geländeterrassen von Planken und Oberplanken liegen hoch über dem Rheintal und sind von abgelagertem Moränenmaterial des Rheintalgletschers bedeckt. Die Vegetation lässt auf kalkreiche und eher frische Bodenverhältnisse schliessen. Trockenwiesen bzw. trockene Schafweiden finden sich an west- und nordwestexponierten Hängen zwischen 800 und 1000 m. Sie liegen hauptsächlich zwischen der Oberplanknerstrasse und dem oberen Siedlungsrand sowie auf Oberplanken selbst. Die Trockenrasen unterhalb der Oberplanknerstrasse werden durch zahlreiche Feldgehölze und Einzelbäume besonders reich strukturiert. Das Gelände ist sehr steil und steinschlaggefährdet, wird durch die Gehölze aber gefestigt. Oberplanken mit seinen Heuhütten und Ferienhäusern dagegen ist landschaftlich wesentlich offener. Durchwegs handelt es sich um ausgesprochen artenreiche, gut vernetzte Trockenrasen mit einer beachtlichen Anzahl Alpenpflanzen, die hier ein tiefes regionales Vorkommen aufweisen. Als Beispiele – insbesondere der frischen Rostseggenhalde – können genannt werden: Das Blattrreiche Läusekraut (*Pedicularis flososa*), die Kugelorchis (*Traunsteinera globosa*), die Narzissenblütige Anemone (*Anemone narcissiflora*) oder die Berg-Flockenblume (*Centaurea montana*).

Dem Vordringen des Siedlungsrandes in die unmittelbar angrenzenden Trockenrasen sollte bei der Umsetzung des Inventars besondere Beachtung geschenkt werden. Aus faunistischer Sicht wäre es zudem sinnvoll, im Bereich von Akmein/Schluchtdola/Schluteck jährlich 10 % der gemähten Fläche als Altgrasstreifen über den Winter stehen zu lassen und erst im nächsten Sommer wieder zu mähen. Der Standort der Altgrasstreifen sollte jährlich wechseln und frühestens nach 5 Jahren wieder am gleichen Ort zu liegen kommen (alternierende Mahd). Eine Reduktion der Schafweiden zugunsten einer Mähnutzung wäre wünschenswert.

Dank den verschiedenen Bewirtschaftern und den kleinflächigen Parzellen findet die Mahd meist zeitlich gestaffelt statt, was sich positiv auf die Rückzugsmöglichkeiten der Fauna auswirkt.

Eschnerberg

Der Eschnerberg ragt als Ausläufer der helvetischen Decke aus dem Rheintal. Letzte Trockenrasenfragmente finden sich hier in der kollinen Stufe zwischen 490 und 670 m. Sie liegen vorzugsweise in warmen, süd- bis südwestexponierten Randlagen, meist angrenzend an Wald. Wie kleine Inseln verteilen sie sich über den gemeindeübergreifenden Grünlandstreifen zwischen dem oberen Siedlungsrand und dem Wald. Jeder kleinsten mageren Restfläche kommt eine ausserordentliche Bedeutung als Trittstein zur Vernetzung der Trockenwiesenarten auf dem Eschnerberg zu. Ob die Vernetzung – insbesondere aus faunistischer Sicht – heute noch funktioniert oder die Flächen bereits zu stark isoliert sind, müsste eine Erfolgskontrolle aufzeigen.

Weniger einheitlich sieht die Situation in der Gemeinde Schellenberg aus. Das Relief ist kleinräumig und vom Rheingletscher und seinen Ablagerungen stark geprägt. Hier sind letzte Trockenrasen in allen Expositionen anzutreffen, vorausgesetzt, es handelt sich um besonders steile Hanglagen wie beispielsweise Hälele. West- bis nordwestexponierte Trockenrasen sind allerdings artenarm und werden dominiert von wenigen Gräsern.

Abb. 26 Am Eschnerberg findet sich der Edel-Gamander (*Teucrium chamaedrys*) vereinzelt im Bereich anstehender, trockenwarmer Felsen.



Grundsätzlich bieten die west- und nordwestexponierten Hanglagen am Eschnerberg ungünstige Verhältnisse zur Ausbildung von Trockenvegetation. Trotz grossflächigem Absuchen konnten hier keine weiteren Trockenrasen gefunden werden. Die Bodenverhältnisse sind durchwegs zu frisch und schattig, angezeigt durch eine fast zu 100 % deckende Mooschicht im Unterwuchs, einer hohen Deckung des Rot-Schwingels (Fettzeiger) sowie des Busch-Windröschens (Saumart).

Wiesen und Weiden höherer Lagen (ausserhalb Alpweiden)

Aufgrund der naturräumlichen Verhältnisse finden sich in Liechtenstein verhältnismässig wenige Wiesen und Weiden zwischen 1500 m und dem Alpgebiet. Die steilen Hanglagen werden von Wald dominiert – dies im Gegensatz zur Schweiz, wo in dieser Höhenstufe dank dem relativ geringen Nutzungs- und Siedlungsdruck oftmals grosse TWW-Flächen vorhanden sind. In Liechtenstein finden sich höher gelegene Wiesen und Weiden vor allem im Wildheugebiet Tuass. Daneben nur noch im Siedlungsgebiet von Malbun und innerhalb der Häuserreihen von Steg. Die Bewirtschaftung ist hier aber so intensiv, dass nur noch zwei kleine Trockenwiesenfragmente gefunden wurden (nur 0,5 ha). Dass die standortbedingten Voraussetzungen für TWW in Malbun und Steg aber gut sind, zeigte sich mit zahlreichen TWW-Objekten im angrenzenden Alpgebiet (siehe Beitrag LEIBUNDGUT & MAYER 2013).

Heuberge Tuass und Maschera

Nachdem Ende der 1940er Jahre die Wildheunutzung auf den Triesener Heubergen von Tuass und Maschera weitgehend aufgegeben wurde, ist die Nutzung in den letzten Jahren erfreulicherweise wieder aufgenommen worden. Bei der TWW-Kartierung 2008 wurden sehr wertvolle grossflächige Trockenwiesen angetroffen, welche in dieser Art einmalig sind. Im Hinblick auf eine Ausdehnung der Mähnutzung wurden weitere Flächen aufgenommen, welche ein gutes Potenzial für eine Rückführung zu Trockenwiesen aufweisen. Die Nutzung beschränkt sich heute weitgehend auf Tuassegg, wo dank dem nicht allzu steilen Gelände mit der Maschine gemäht werden kann (insgesamt rund 5 ha). Auch auf Maschera werden vermutlich nur die Flächen in der näheren Umgebung der Heuhütten regelmässig gemäht. Um das weitere Vordringen des Waldes bei Hindertuass aufzuhalten, müsste die regelmässige Nutzung auf weitere Flächen ausgedehnt werden, bei denen die Verbuschung heute bereits eingesetzt hat. Das saubere Zusammennehmen und die sinnvolle Verwertung des Heus ist dabei ein wichtiges Thema. Eine beschränkte Alternative zu den organisierten Heliflügen ist die korrekte Lagerung auf Tristen als Winterfutter für das Wild.

7 Allgemeine Empfehlungen zur Umsetzung

Als Grundlage zur Umsetzung der Magerwiesen (Trockenwiesen) in Liechtenstein dient die Verordnung über die Ausrichtung von Bewirtschaftungsbeiträgen zur Erhaltung der Magerwiesen (Magerwiesenverordnung) vom 22. Oktober 1996. Zur Umsetzung der kartierten Magerweiden (Trockenweiden) fehlt bis anhin eine rechtliche Grundlage. Ob der Weg über eine Anpassung der Magerwiesenverordnung führt, oder über eine liechtensteinische Öko-Qualitätsverordnung, welche neben der botanischen Qualität auch die Vernetzung der Flächen fordert, ist noch offen. Fest steht,

Abb. 27 Gestell einer Triste auf Tuassegg, im Hintergrund verbuschte Flächen von Hindertuass



Abb. 28 Magerwiesen zwischen Tuassegg und Hindertuass



dass eine zielführende Lösung nur in enger Zusammenarbeit von Naturschutz und Landwirtschaft entstehen kann, um baldmöglichst ein effektives Werkzeug zur Umsetzung in den Händen zu haben.

Zur Priorisierung des Mitteleinsatzes steht dem Amt für Wald, Natur und Landschaft eine Bewertung und Rangierung der TWW-Objekte zur Verfügung.

Zur Erhaltung und Aufwertung der ökologisch äusserst wertvollen Trockenwiesen und -weiden empfiehlt es sich, neben definierten Schnittzeitpunkten und extensiver Nutzung auch folgende Themen zu berücksichtigen:

- Durch periodisches Zurücksetzen und Stufen von gut besonnten Waldrändern können angrenzende TWW ökologisch stark aufgewertet werden. Von einem strukturreichen Waldrand mit ausgeprägtem Saum profitieren nicht nur Saumpflanzen (darunter auch Orchideen), sondern auch zahlreiche Insekten und Vögel.
- Viele TWW grenzen an Hecken oder werden von Hecken durchzogen. Hier ist aus ökologischer Sicht empfehlenswert, stark beschattende, artenarme Baumhecken zugunsten von arten- und strukturreichen Nieder- und Mittelhecken periodisch auszulichten bzw. abschnittsweise auf den Stock zu setzen (jeweils ein Drittel pro Heckenzug).
- Nahe beieinander liegende TWW sollten aus faunistischer Sicht miteinander vernetzt werden (mithilfe von extensiv genutzten Grünlandkorridoren, Strukturelementen wie Hecken, Trockenmauern, etc.).
- Als Rückzugsort bei Mahd und zur Überwinterung zahlreicher Insekten ist das Stehenlassen von Altgrasstreifen über den Winter von grosser Bedeutung. Es empfiehlt sich, bei Trockenwiesen jeweils 10 % der Fläche alternierend über fünf Jahre stehen zu lassen. Bei vorhandenen Problempflanzen ist diese Massnahme im Detail zu prüfen.
- Problempflanzen wie Goldrute, Adlerfarn oder Berufkraut sollten in TWW mit geeigneten Massnahmen konsequent bekämpft werden.
- Bei Trockenweiden sollten Übernutzungen und Trittschäden durch zu schweres Vieh oder zu lange Beweidung bei nasser Witterung vermieden werden.
- Strukturelemente wie Trockenmauern, Ast- und Steinhäufen, Geröll, Felsen, umgekippte Wurzelteiler, Altholz, u. v. m. bieten zahlreiche ökologische Nischen und erhöhen den ökologischen Wert eines TWW-Objektes.
- Aufwertungsmassnahmen, Nutzungsänderungen, etc. sollten nach Möglichkeit durch eine Wirkungskontrolle begleitet werden. Wichtig: Ersterhebung zur Dokumentation der Ausgangslage vor den Naturschutzmassnahmen durchführen!
- Im Rahmen der TWW-Kartierung wurden pro Teilobjekt individuelle Umsetzungshinweise gemacht.

Literatur

- ALLEMANN, F. (2002): Erläuterungen zur geologischen Karte des Fürstentums Liechtenstein (1985). Hrsg: Regierung des Fürstentums Liechtenstein.
- BORGMANN, P. (2004): Magerwiesen in Liechtenstein,. Bristol-Schriftenreihe, Band 13, 121 S.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde. 631 S.
- BROGGI, M. F. (1988): Der Landschaftswandel im Talraum Liechtensteins. Historischer Verein für das Fürstentum Liechtenstein (Hrsg.), Vaduz, Band 86, 325 Seiten.
- BROGGI, M.F., WALDBURGER, E. & R. STAUB (2006): Rote Liste der gefährdeten und seltenen Gefäßpflanzen des Fürstentums Liechtenstein. Naturkundliche Forschung im Fürstentum Liechtenstein. Band 24, 40 S.
- BROGGI, M.F., WILLI, G. (1996): Inventar der Naturvorrangflächen im Fürstentum Liechtenstein. Naturkundliche Forschung im Fürstentum Liechtenstein, Band 15, 105 S.
- EGGENBERG, S., DALANG, T., DIPNER, M., MAYER, C. (2001): Kartierung und Bewertung der Trockenwiesen und –weiden von nationaler Bedeutung. Schriftenreihe Umwelt Nr. 325, Hrsg: Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern, 252 S.
- LEIBUNDGUT, M., MAYER, C. (2013): Trockenwiesen und –weiden im Sommerungsgebiet des Fürstentums Liechtenstein. Botanisch-Zoologische Gesellschaft Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, Band 37.

22

Anschrift der Autoren

Michael Dipner
Oekoskop
Dornacherstrasse 192
CH-4053 Basel

Mary Leibundgut
Bonstettenstrasse 5
CH-3012 Bern

Cornelia Mayer
Tüfenacker 38
LI-9488 Schellenberg

Fotonachweis

M. Leibundgut, Abb. Nr.:
1, 5, 9, 10, 12-15, 17-22, 27, 28,

C. Mayer, Abb. Nr.:
2-4, 6-8, 11, 16, 23-26, 29

Abb. 29 *Artenreiches, steiles Trockenwiesenband auf Gnalp*



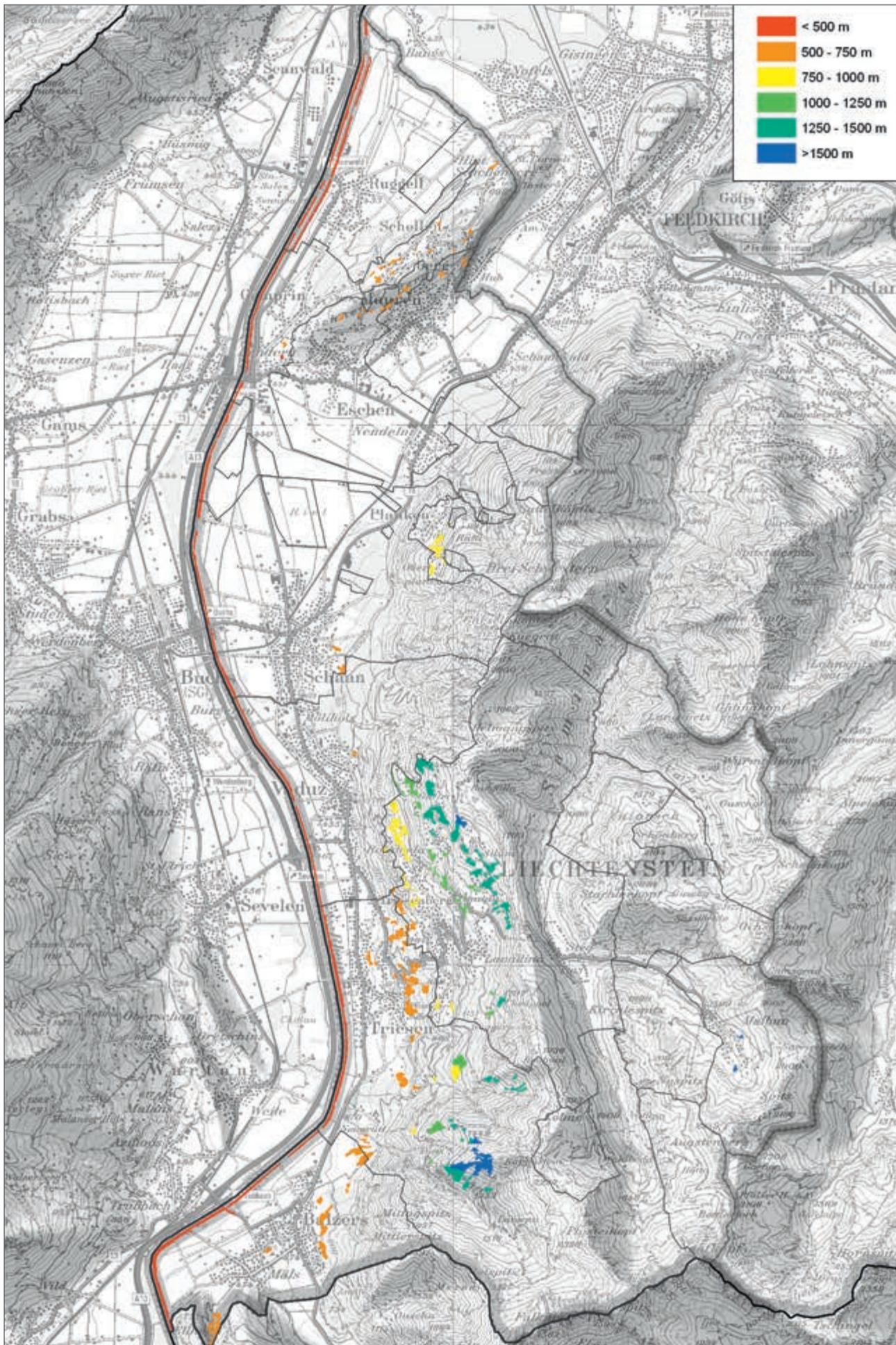


Abb. 31 Nutzung der TWW

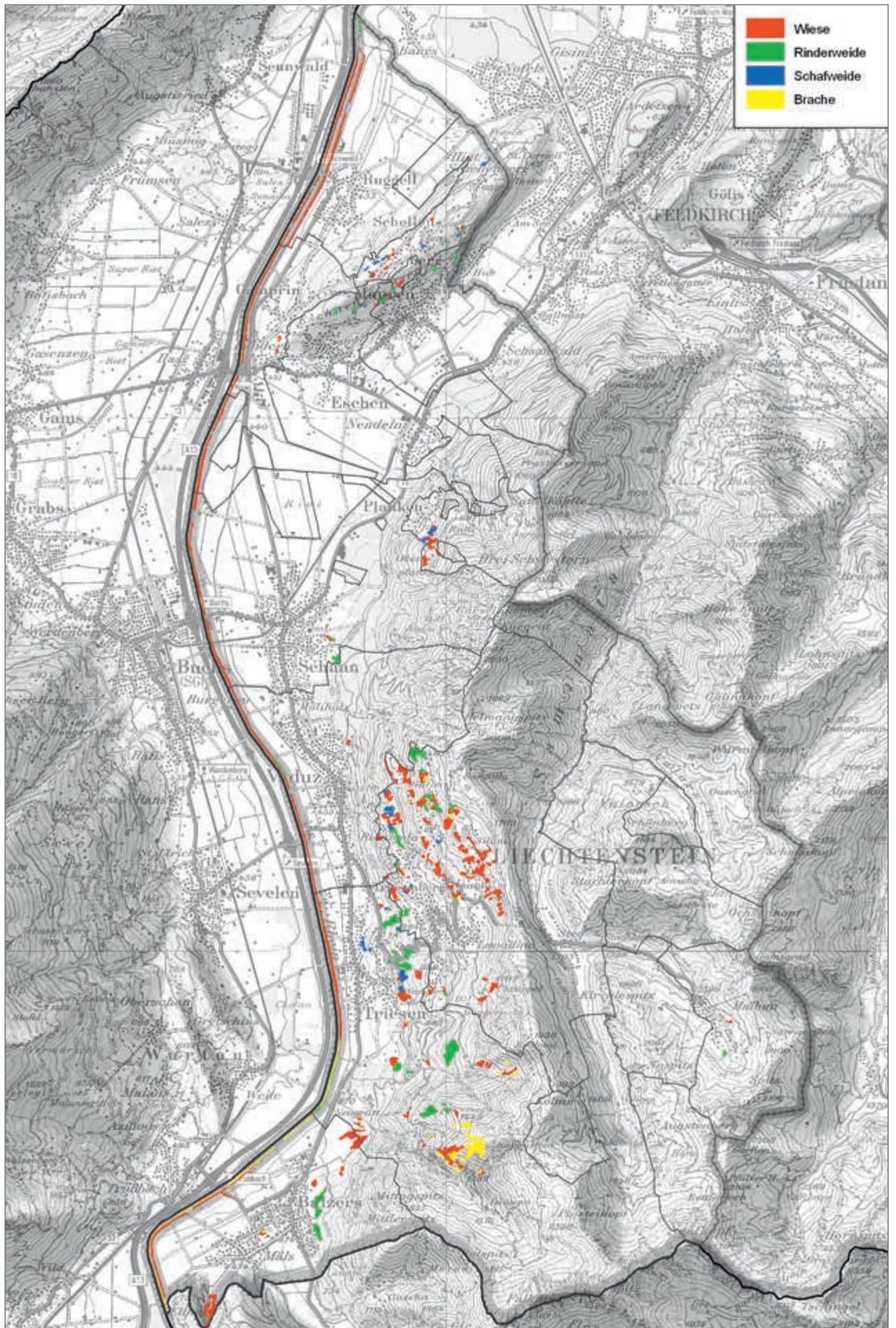


Abb. 32 Vegetationstypen der TWW (Karte nord)

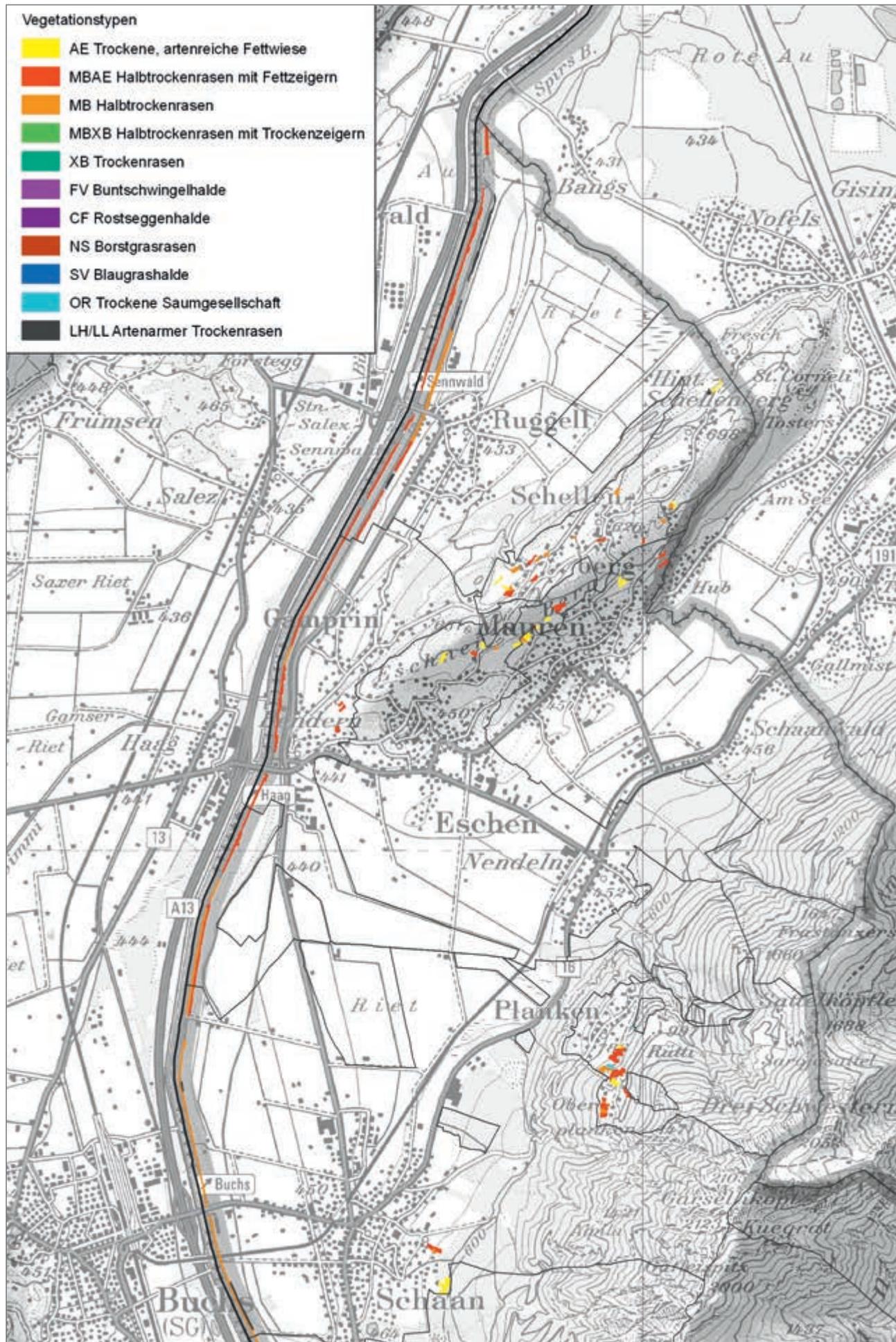


Abb. 33 Vegetationstypen der TWW (Karte süd)

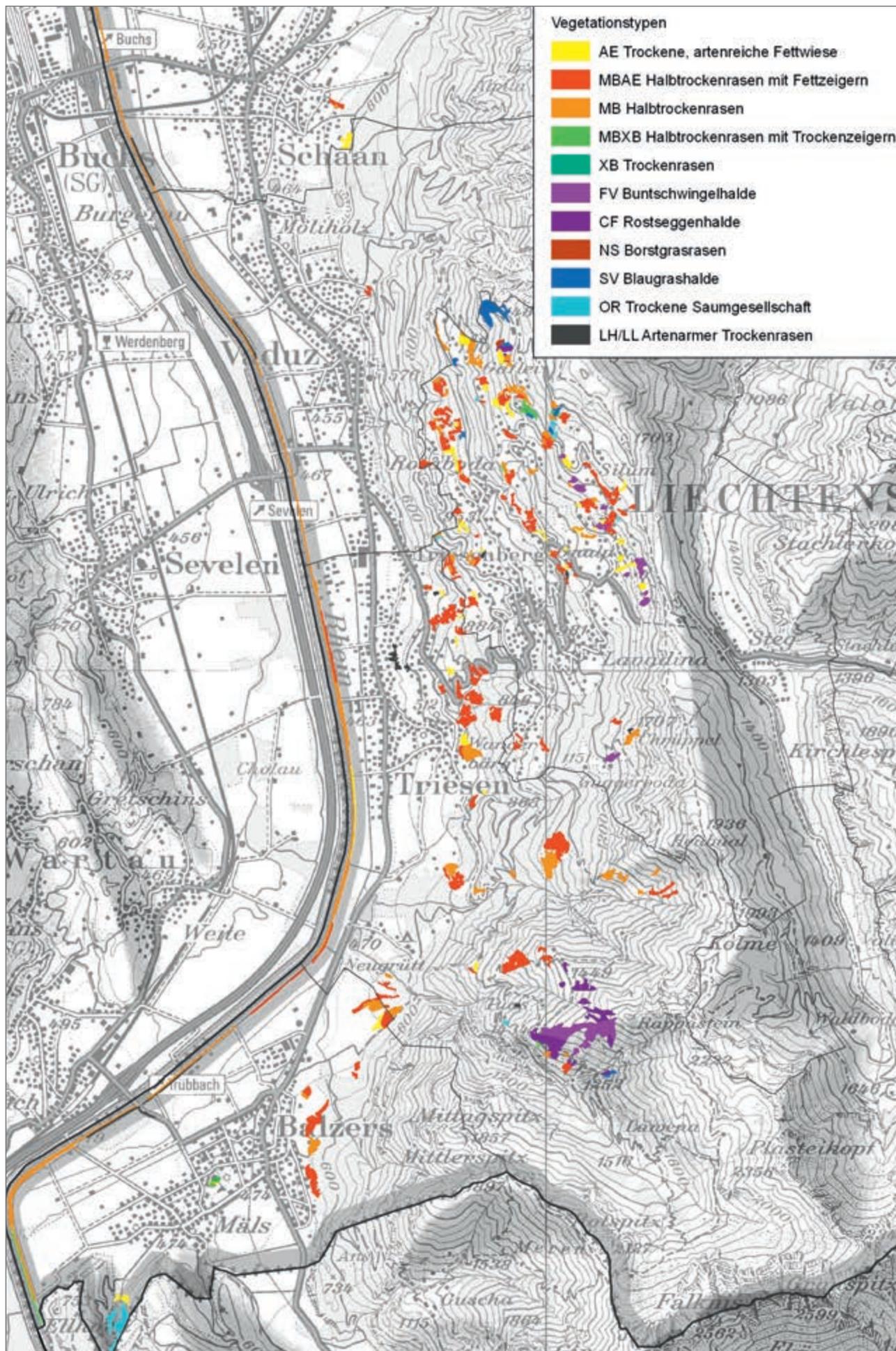


Abb. 34 Das Protokollblatt ist zusammen mit dem Orthophoto (Perimeter) das wichtigste Formular der Feldkartierung. Es gibt Auskunft über alle erhobenen Daten pro Teilobjekt.

TROCKENWIESEN UND -WEIDEN DES FÜRSTENTUMS LIECHTENSTEIN

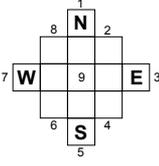
ZEIT / LAGE	Datum <input type="text"/>	Gemeinde <input type="text"/>	BearbeiterIn <input type="text"/>	Teilobjekt <input type="text"/>	Singularität <input type="checkbox"/>																																																																																																																																							
	Koord. (Ortho) <input type="text"/> / <input type="text"/>	Höhe ü.M. <input type="text"/>			Bem. Lage <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																																																																																																																																							
	Flurname <input type="text"/>	Strassenböschung <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			Bem. GPS <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																																																																																																																																							
	LB-Archiv <input type="text"/>																																																																																																																																											
VEGETATION	Hauptveg <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	weitere Veg. typen <input type="text"/> %		Bem. Vegetation <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																																																																																																																																								
<input type="checkbox"/> Kartier- erleichterung	Begleitveg 1 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %																																																																																																																																											
	Begleitveg 2 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	TOTAL TWW <input type="text"/> %																																																																																																																																										
VERBUSCHUNG	Verbuschungsgrad <input type="text"/>	Hauptart <input type="text"/>		Bem. Verbuschung <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																																																																																																																																								
NUTZUNG UMSETZUNG	Hauptnutzung <input type="checkbox"/>	Ergänzung <input type="checkbox"/>	unsicher <input type="checkbox"/>	nach Nutzung aufgen. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Nutzung abklären <input type="checkbox"/>	Bem. Nutzung <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																																																																																																																																						
	Pufferzone notwendig <input type="checkbox"/>	Entbuschung notwendig <input type="checkbox"/>	geleg. Pflege-schnitt notwendig <input type="checkbox"/>	Nutzungswiederaufnahme besonders wichtig <input type="checkbox"/>	Bem. Umsetzungshinweis <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																																																																																																																																							
BISHERIGES OBJEKT	übernommen <input type="checkbox"/>	vergrössert <input type="checkbox"/>	verkleinert <input type="checkbox"/>	verändert <input type="checkbox"/>	verworfen <input type="checkbox"/>																																																																																																																																							
	Codes für verkleinern / verändern / verwerfen (3 wichtigsten) <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>			Bem. bisheriges Objekt <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																																																																																																																																								
EINSCHLÜSSE (E) / GRENZELEMENTE (G)																																																																																																																																												
<table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:50%; border-right: 1px solid black;"> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:5%; text-align: center;">E</td> <td style="width:90%;">13 <input type="checkbox"/> Dauergrünland (ohne Teilobjekte)</td> <td style="width:5%; text-align: center;">G</td> <td style="width:5%;">12 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>13 <input type="checkbox"/> Hochstauden, humusreiche Ruderalvegetation</td> <td></td> <td>14 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>15 <input type="checkbox"/> Schilfröhricht</td> <td></td> <td>16 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>17 <input type="checkbox"/> anderer Flachmoortyp</td> <td></td> <td>18 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>19 <input type="checkbox"/> Pionierv egetation, humusarm</td> <td></td> <td>20 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>21 <input type="checkbox"/> ungenutzter Rasen in der subalpinen Stufe</td> <td></td> <td>22 <input type="checkbox"/></td> </tr> </table> </td> <td style="width:50%; border-right: 1px solid black;"> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:5%; text-align: center;">E</td> <td style="width:90%;">23 <input type="checkbox"/> Fließgewässer mit ausgeprägt. Ufervegetation</td> <td style="width:5%; text-align: center;">G</td> <td style="width:5%;">24 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>25 <input type="checkbox"/> Fließgewässer ohne ausgeprägt. Ufervegetation</td> <td></td> <td>26 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>27 <input type="checkbox"/> Stillgewässer mit ausgeprägt. Ufervegetation</td> <td></td> <td>28 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>29 <input type="checkbox"/> Stillgewässer ohne ausgeprägt. Ufervegetation</td> <td></td> <td>30 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>31 <input type="checkbox"/> Quellaufstoss, Vernässung</td> <td></td> <td>32 <input type="checkbox"/></td> </tr> </table> </td> <td style="width:50%;"> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:5%; text-align: center;">E</td> <td style="width:90%;">33 <input type="checkbox"/> Hochstammobstgarten, Allee, Baumhain, Selve</td> <td style="width:5%; text-align: center;">G</td> <td style="width:5%;">34 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>35 <input type="checkbox"/> Rebberg</td> <td></td> <td>36 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>37 <input type="checkbox"/> grössere offene Bodenstellen (Erde, Steine, Fels)</td> <td></td> <td>38 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>39 <input type="checkbox"/> Löcher, Dolinen grössere Felsspalten</td> <td></td> <td>40 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>41 <input type="checkbox"/> Bäume</td> <td></td> <td>42 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>43 <input type="checkbox"/> Natursteinmauer, Ruine, Lese-steinhaufen</td> <td></td> <td>44 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>45 <input type="checkbox"/> unbewohntes Gebäude</td> <td></td> <td>46 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>47 <input type="checkbox"/> Terrasse, Rain</td> <td></td> <td>48 <input type="checkbox"/></td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:50%;"> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:50%;">arm reich</td> <td style="width:50%;">arm reich</td> </tr> <tr> <td>51 <input type="checkbox"/></td> <td>52 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Niederhecke, niedriges Gebüsch (bis 2 m)</td> </tr> <tr> <td>53 <input type="checkbox"/></td> <td>54 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Mittelhecke, mittelhohes Gebüsch (bis 2-5 m)</td> </tr> <tr> <td>55 <input type="checkbox"/></td> <td>56 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Baumhecke, Feldgehölz (über 5 m)</td> </tr> <tr> <td>57 <input type="checkbox"/></td> <td>58 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Zwergstrauchheide (bis 50 cm)</td> </tr> </table> </td> <td style="width:50%;"> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:50%;">Nadel Laub Misch</td> <td style="width:50%;">59 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Waldrand</td> </tr> <tr> <td style="width:50%;">Waldrand mit deutlichem Mantel</td> <td style="width:50%;">60 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Waldrand mit deutlichem Mantel und Saum (> 1 m)</td> </tr> <tr> <td style="width:50%;">1</td> <td style="width:50%;">2 3</td> </tr> </table> </td> </tr> </table> </td> <td colspan="2"> Deckung der Einschlüsse Total <input type="text"/> % </td> <td colspan="2">Bem. Einschl./Grenzelem. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>VERNETZUNG</td> <td>Vernetzungsgrad <input type="text"/></td> <td>FOTO <input type="checkbox"/></td> <td colspan="2">Foto existiert</td> <td>Bem. Vernetzung <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>EINGRIFFE</td> <td>Eingriff <input type="text"/></td> <td colspan="2">HINWEIS ANGRENZENDES BIOTOP</td> <td colspan="2">Bem. Eingriffe <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Eingriff 1</td> <td><input type="text"/></td> <td colspan="2">← AE <input type="checkbox"/></td> <td colspan="2">Hinweis Arrhenatherion (AE)</td> </tr> <tr> <td>Eingriff 2</td> <td><input type="text"/></td> <td colspan="2">← FL <input type="checkbox"/></td> <td colspan="2">Hinweis Flachmoor (FL)</td> </tr> </table>		<table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:5%; text-align: center;">E</td> <td style="width:90%;">13 <input type="checkbox"/> Dauergrünland (ohne Teilobjekte)</td> <td style="width:5%; text-align: center;">G</td> <td style="width:5%;">12 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>13 <input type="checkbox"/> Hochstauden, humusreiche Ruderalvegetation</td> <td></td> <td>14 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>15 <input type="checkbox"/> Schilfröhricht</td> <td></td> <td>16 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>17 <input type="checkbox"/> anderer Flachmoortyp</td> <td></td> <td>18 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>19 <input type="checkbox"/> Pionierv egetation, humusarm</td> <td></td> <td>20 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>21 <input type="checkbox"/> ungenutzter Rasen in der subalpinen Stufe</td> <td></td> <td>22 <input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	E	13 <input type="checkbox"/> Dauergrünland (ohne Teilobjekte)	G	12 <input type="checkbox"/>		13 <input type="checkbox"/> Hochstauden, humusreiche Ruderalvegetation		14 <input type="checkbox"/>		15 <input type="checkbox"/> Schilfröhricht		16 <input type="checkbox"/>		17 <input type="checkbox"/> anderer Flachmoortyp		18 <input type="checkbox"/>		19 <input type="checkbox"/> Pionierv egetation, humusarm		20 <input type="checkbox"/>		21 <input type="checkbox"/> ungenutzter Rasen in der subalpinen Stufe		22 <input type="checkbox"/>	<table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:5%; text-align: center;">E</td> <td style="width:90%;">23 <input type="checkbox"/> Fließgewässer mit ausgeprägt. Ufervegetation</td> <td style="width:5%; text-align: center;">G</td> <td style="width:5%;">24 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>25 <input type="checkbox"/> Fließgewässer ohne ausgeprägt. Ufervegetation</td> <td></td> <td>26 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>27 <input type="checkbox"/> Stillgewässer mit ausgeprägt. Ufervegetation</td> <td></td> <td>28 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>29 <input type="checkbox"/> Stillgewässer ohne ausgeprägt. Ufervegetation</td> <td></td> <td>30 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>31 <input type="checkbox"/> Quellaufstoss, Vernässung</td> <td></td> <td>32 <input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	E	23 <input type="checkbox"/> Fließgewässer mit ausgeprägt. Ufervegetation	G	24 <input type="checkbox"/>		25 <input type="checkbox"/> Fließgewässer ohne ausgeprägt. Ufervegetation		26 <input type="checkbox"/>		27 <input type="checkbox"/> Stillgewässer mit ausgeprägt. Ufervegetation		28 <input type="checkbox"/>		29 <input type="checkbox"/> Stillgewässer ohne ausgeprägt. Ufervegetation		30 <input type="checkbox"/>		31 <input type="checkbox"/> Quellaufstoss, Vernässung		32 <input type="checkbox"/>	<table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:5%; text-align: center;">E</td> <td style="width:90%;">33 <input type="checkbox"/> Hochstammobstgarten, Allee, Baumhain, Selve</td> <td style="width:5%; text-align: center;">G</td> <td style="width:5%;">34 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>35 <input type="checkbox"/> Rebberg</td> <td></td> <td>36 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>37 <input type="checkbox"/> grössere offene Bodenstellen (Erde, Steine, Fels)</td> <td></td> <td>38 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>39 <input type="checkbox"/> Löcher, Dolinen grössere Felsspalten</td> <td></td> <td>40 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>41 <input type="checkbox"/> Bäume</td> <td></td> <td>42 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>43 <input type="checkbox"/> Natursteinmauer, Ruine, Lese-steinhaufen</td> <td></td> <td>44 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>45 <input type="checkbox"/> unbewohntes Gebäude</td> <td></td> <td>46 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>47 <input type="checkbox"/> Terrasse, Rain</td> <td></td> <td>48 <input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	E	33 <input type="checkbox"/> Hochstammobstgarten, Allee, Baumhain, Selve	G	34 <input type="checkbox"/>		35 <input type="checkbox"/> Rebberg		36 <input type="checkbox"/>		37 <input type="checkbox"/> grössere offene Bodenstellen (Erde, Steine, Fels)		38 <input type="checkbox"/>		39 <input type="checkbox"/> Löcher, Dolinen grössere Felsspalten		40 <input type="checkbox"/>		41 <input type="checkbox"/> Bäume		42 <input type="checkbox"/>		43 <input type="checkbox"/> Natursteinmauer, Ruine, Lese-steinhaufen		44 <input type="checkbox"/>		45 <input type="checkbox"/> unbewohntes Gebäude		46 <input type="checkbox"/>		47 <input type="checkbox"/> Terrasse, Rain		48 <input type="checkbox"/>	<table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:50%;"> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:50%;">arm reich</td> <td style="width:50%;">arm reich</td> </tr> <tr> <td>51 <input type="checkbox"/></td> <td>52 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Niederhecke, niedriges Gebüsch (bis 2 m)</td> </tr> <tr> <td>53 <input type="checkbox"/></td> <td>54 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Mittelhecke, mittelhohes Gebüsch (bis 2-5 m)</td> </tr> <tr> <td>55 <input type="checkbox"/></td> <td>56 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Baumhecke, Feldgehölz (über 5 m)</td> </tr> <tr> <td>57 <input type="checkbox"/></td> <td>58 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Zwergstrauchheide (bis 50 cm)</td> </tr> </table> </td> <td style="width:50%;"> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:50%;">Nadel Laub Misch</td> <td style="width:50%;">59 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Waldrand</td> </tr> <tr> <td style="width:50%;">Waldrand mit deutlichem Mantel</td> <td style="width:50%;">60 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Waldrand mit deutlichem Mantel und Saum (> 1 m)</td> </tr> <tr> <td style="width:50%;">1</td> <td style="width:50%;">2 3</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>		<table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:50%;">arm reich</td> <td style="width:50%;">arm reich</td> </tr> <tr> <td>51 <input type="checkbox"/></td> <td>52 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Niederhecke, niedriges Gebüsch (bis 2 m)</td> </tr> <tr> <td>53 <input type="checkbox"/></td> <td>54 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Mittelhecke, mittelhohes Gebüsch (bis 2-5 m)</td> </tr> <tr> <td>55 <input type="checkbox"/></td> <td>56 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Baumhecke, Feldgehölz (über 5 m)</td> </tr> <tr> <td>57 <input type="checkbox"/></td> <td>58 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Zwergstrauchheide (bis 50 cm)</td> </tr> </table>	arm reich	arm reich	51 <input type="checkbox"/>	52 <input type="checkbox"/>	Niederhecke, niedriges Gebüsch (bis 2 m)		53 <input type="checkbox"/>	54 <input type="checkbox"/>	Mittelhecke, mittelhohes Gebüsch (bis 2-5 m)		55 <input type="checkbox"/>	56 <input type="checkbox"/>	Baumhecke, Feldgehölz (über 5 m)		57 <input type="checkbox"/>	58 <input type="checkbox"/>	Zwergstrauchheide (bis 50 cm)		<table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:50%;">Nadel Laub Misch</td> <td style="width:50%;">59 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Waldrand</td> </tr> <tr> <td style="width:50%;">Waldrand mit deutlichem Mantel</td> <td style="width:50%;">60 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Waldrand mit deutlichem Mantel und Saum (> 1 m)</td> </tr> <tr> <td style="width:50%;">1</td> <td style="width:50%;">2 3</td> </tr> </table>	Nadel Laub Misch	59 <input type="checkbox"/>	Waldrand		Waldrand mit deutlichem Mantel	60 <input type="checkbox"/>	Waldrand mit deutlichem Mantel und Saum (> 1 m)		1	2 3	Deckung der Einschlüsse Total <input type="text"/> %		Bem. Einschl./Grenzelem. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		VERNETZUNG	Vernetzungsgrad <input type="text"/>	FOTO <input type="checkbox"/>	Foto existiert		Bem. Vernetzung <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	EINGRIFFE	Eingriff <input type="text"/>	HINWEIS ANGRENZENDES BIOTOP		Bem. Eingriffe <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		Eingriff 1	<input type="text"/>	← AE <input type="checkbox"/>		Hinweis Arrhenatherion (AE)		Eingriff 2	<input type="text"/>	← FL <input type="checkbox"/>		Hinweis Flachmoor (FL)	
<table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:5%; text-align: center;">E</td> <td style="width:90%;">13 <input type="checkbox"/> Dauergrünland (ohne Teilobjekte)</td> <td style="width:5%; text-align: center;">G</td> <td style="width:5%;">12 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>13 <input type="checkbox"/> Hochstauden, humusreiche Ruderalvegetation</td> <td></td> <td>14 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>15 <input type="checkbox"/> Schilfröhricht</td> <td></td> <td>16 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>17 <input type="checkbox"/> anderer Flachmoortyp</td> <td></td> <td>18 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>19 <input type="checkbox"/> Pionierv egetation, humusarm</td> <td></td> <td>20 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>21 <input type="checkbox"/> ungenutzter Rasen in der subalpinen Stufe</td> <td></td> <td>22 <input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	E	13 <input type="checkbox"/> Dauergrünland (ohne Teilobjekte)	G	12 <input type="checkbox"/>		13 <input type="checkbox"/> Hochstauden, humusreiche Ruderalvegetation		14 <input type="checkbox"/>		15 <input type="checkbox"/> Schilfröhricht		16 <input type="checkbox"/>		17 <input type="checkbox"/> anderer Flachmoortyp		18 <input type="checkbox"/>		19 <input type="checkbox"/> Pionierv egetation, humusarm		20 <input type="checkbox"/>		21 <input type="checkbox"/> ungenutzter Rasen in der subalpinen Stufe		22 <input type="checkbox"/>	<table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:5%; text-align: center;">E</td> <td style="width:90%;">23 <input type="checkbox"/> Fließgewässer mit ausgeprägt. Ufervegetation</td> <td style="width:5%; text-align: center;">G</td> <td style="width:5%;">24 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>25 <input type="checkbox"/> Fließgewässer ohne ausgeprägt. Ufervegetation</td> <td></td> <td>26 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>27 <input type="checkbox"/> Stillgewässer mit ausgeprägt. Ufervegetation</td> <td></td> <td>28 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>29 <input type="checkbox"/> Stillgewässer ohne ausgeprägt. Ufervegetation</td> <td></td> <td>30 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>31 <input type="checkbox"/> Quellaufstoss, Vernässung</td> <td></td> <td>32 <input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	E	23 <input type="checkbox"/> Fließgewässer mit ausgeprägt. Ufervegetation	G	24 <input type="checkbox"/>		25 <input type="checkbox"/> Fließgewässer ohne ausgeprägt. Ufervegetation		26 <input type="checkbox"/>		27 <input type="checkbox"/> Stillgewässer mit ausgeprägt. Ufervegetation		28 <input type="checkbox"/>		29 <input type="checkbox"/> Stillgewässer ohne ausgeprägt. Ufervegetation		30 <input type="checkbox"/>		31 <input type="checkbox"/> Quellaufstoss, Vernässung		32 <input type="checkbox"/>	<table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:5%; text-align: center;">E</td> <td style="width:90%;">33 <input type="checkbox"/> Hochstammobstgarten, Allee, Baumhain, Selve</td> <td style="width:5%; text-align: center;">G</td> <td style="width:5%;">34 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>35 <input type="checkbox"/> Rebberg</td> <td></td> <td>36 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>37 <input type="checkbox"/> grössere offene Bodenstellen (Erde, Steine, Fels)</td> <td></td> <td>38 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>39 <input type="checkbox"/> Löcher, Dolinen grössere Felsspalten</td> <td></td> <td>40 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>41 <input type="checkbox"/> Bäume</td> <td></td> <td>42 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>43 <input type="checkbox"/> Natursteinmauer, Ruine, Lese-steinhaufen</td> <td></td> <td>44 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>45 <input type="checkbox"/> unbewohntes Gebäude</td> <td></td> <td>46 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>47 <input type="checkbox"/> Terrasse, Rain</td> <td></td> <td>48 <input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	E	33 <input type="checkbox"/> Hochstammobstgarten, Allee, Baumhain, Selve	G	34 <input type="checkbox"/>		35 <input type="checkbox"/> Rebberg		36 <input type="checkbox"/>		37 <input type="checkbox"/> grössere offene Bodenstellen (Erde, Steine, Fels)		38 <input type="checkbox"/>		39 <input type="checkbox"/> Löcher, Dolinen grössere Felsspalten		40 <input type="checkbox"/>		41 <input type="checkbox"/> Bäume		42 <input type="checkbox"/>		43 <input type="checkbox"/> Natursteinmauer, Ruine, Lese-steinhaufen		44 <input type="checkbox"/>		45 <input type="checkbox"/> unbewohntes Gebäude		46 <input type="checkbox"/>		47 <input type="checkbox"/> Terrasse, Rain		48 <input type="checkbox"/>																																																														
E	13 <input type="checkbox"/> Dauergrünland (ohne Teilobjekte)	G	12 <input type="checkbox"/>																																																																																																																																									
	13 <input type="checkbox"/> Hochstauden, humusreiche Ruderalvegetation		14 <input type="checkbox"/>																																																																																																																																									
	15 <input type="checkbox"/> Schilfröhricht		16 <input type="checkbox"/>																																																																																																																																									
	17 <input type="checkbox"/> anderer Flachmoortyp		18 <input type="checkbox"/>																																																																																																																																									
	19 <input type="checkbox"/> Pionierv egetation, humusarm		20 <input type="checkbox"/>																																																																																																																																									
	21 <input type="checkbox"/> ungenutzter Rasen in der subalpinen Stufe		22 <input type="checkbox"/>																																																																																																																																									
E	23 <input type="checkbox"/> Fließgewässer mit ausgeprägt. Ufervegetation	G	24 <input type="checkbox"/>																																																																																																																																									
	25 <input type="checkbox"/> Fließgewässer ohne ausgeprägt. Ufervegetation		26 <input type="checkbox"/>																																																																																																																																									
	27 <input type="checkbox"/> Stillgewässer mit ausgeprägt. Ufervegetation		28 <input type="checkbox"/>																																																																																																																																									
	29 <input type="checkbox"/> Stillgewässer ohne ausgeprägt. Ufervegetation		30 <input type="checkbox"/>																																																																																																																																									
	31 <input type="checkbox"/> Quellaufstoss, Vernässung		32 <input type="checkbox"/>																																																																																																																																									
E	33 <input type="checkbox"/> Hochstammobstgarten, Allee, Baumhain, Selve	G	34 <input type="checkbox"/>																																																																																																																																									
	35 <input type="checkbox"/> Rebberg		36 <input type="checkbox"/>																																																																																																																																									
	37 <input type="checkbox"/> grössere offene Bodenstellen (Erde, Steine, Fels)		38 <input type="checkbox"/>																																																																																																																																									
	39 <input type="checkbox"/> Löcher, Dolinen grössere Felsspalten		40 <input type="checkbox"/>																																																																																																																																									
	41 <input type="checkbox"/> Bäume		42 <input type="checkbox"/>																																																																																																																																									
	43 <input type="checkbox"/> Natursteinmauer, Ruine, Lese-steinhaufen		44 <input type="checkbox"/>																																																																																																																																									
	45 <input type="checkbox"/> unbewohntes Gebäude		46 <input type="checkbox"/>																																																																																																																																									
	47 <input type="checkbox"/> Terrasse, Rain		48 <input type="checkbox"/>																																																																																																																																									
<table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:50%;"> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:50%;">arm reich</td> <td style="width:50%;">arm reich</td> </tr> <tr> <td>51 <input type="checkbox"/></td> <td>52 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Niederhecke, niedriges Gebüsch (bis 2 m)</td> </tr> <tr> <td>53 <input type="checkbox"/></td> <td>54 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Mittelhecke, mittelhohes Gebüsch (bis 2-5 m)</td> </tr> <tr> <td>55 <input type="checkbox"/></td> <td>56 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Baumhecke, Feldgehölz (über 5 m)</td> </tr> <tr> <td>57 <input type="checkbox"/></td> <td>58 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Zwergstrauchheide (bis 50 cm)</td> </tr> </table> </td> <td style="width:50%;"> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:50%;">Nadel Laub Misch</td> <td style="width:50%;">59 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Waldrand</td> </tr> <tr> <td style="width:50%;">Waldrand mit deutlichem Mantel</td> <td style="width:50%;">60 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Waldrand mit deutlichem Mantel und Saum (> 1 m)</td> </tr> <tr> <td style="width:50%;">1</td> <td style="width:50%;">2 3</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>		<table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:50%;">arm reich</td> <td style="width:50%;">arm reich</td> </tr> <tr> <td>51 <input type="checkbox"/></td> <td>52 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Niederhecke, niedriges Gebüsch (bis 2 m)</td> </tr> <tr> <td>53 <input type="checkbox"/></td> <td>54 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Mittelhecke, mittelhohes Gebüsch (bis 2-5 m)</td> </tr> <tr> <td>55 <input type="checkbox"/></td> <td>56 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Baumhecke, Feldgehölz (über 5 m)</td> </tr> <tr> <td>57 <input type="checkbox"/></td> <td>58 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Zwergstrauchheide (bis 50 cm)</td> </tr> </table>	arm reich	arm reich	51 <input type="checkbox"/>	52 <input type="checkbox"/>	Niederhecke, niedriges Gebüsch (bis 2 m)		53 <input type="checkbox"/>	54 <input type="checkbox"/>	Mittelhecke, mittelhohes Gebüsch (bis 2-5 m)		55 <input type="checkbox"/>	56 <input type="checkbox"/>	Baumhecke, Feldgehölz (über 5 m)		57 <input type="checkbox"/>	58 <input type="checkbox"/>	Zwergstrauchheide (bis 50 cm)		<table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:50%;">Nadel Laub Misch</td> <td style="width:50%;">59 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Waldrand</td> </tr> <tr> <td style="width:50%;">Waldrand mit deutlichem Mantel</td> <td style="width:50%;">60 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Waldrand mit deutlichem Mantel und Saum (> 1 m)</td> </tr> <tr> <td style="width:50%;">1</td> <td style="width:50%;">2 3</td> </tr> </table>	Nadel Laub Misch	59 <input type="checkbox"/>	Waldrand		Waldrand mit deutlichem Mantel	60 <input type="checkbox"/>	Waldrand mit deutlichem Mantel und Saum (> 1 m)		1	2 3	Deckung der Einschlüsse Total <input type="text"/> %		Bem. Einschl./Grenzelem. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																																																																																																										
<table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:50%;">arm reich</td> <td style="width:50%;">arm reich</td> </tr> <tr> <td>51 <input type="checkbox"/></td> <td>52 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Niederhecke, niedriges Gebüsch (bis 2 m)</td> </tr> <tr> <td>53 <input type="checkbox"/></td> <td>54 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Mittelhecke, mittelhohes Gebüsch (bis 2-5 m)</td> </tr> <tr> <td>55 <input type="checkbox"/></td> <td>56 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Baumhecke, Feldgehölz (über 5 m)</td> </tr> <tr> <td>57 <input type="checkbox"/></td> <td>58 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Zwergstrauchheide (bis 50 cm)</td> </tr> </table>	arm reich	arm reich	51 <input type="checkbox"/>	52 <input type="checkbox"/>	Niederhecke, niedriges Gebüsch (bis 2 m)		53 <input type="checkbox"/>	54 <input type="checkbox"/>	Mittelhecke, mittelhohes Gebüsch (bis 2-5 m)		55 <input type="checkbox"/>	56 <input type="checkbox"/>	Baumhecke, Feldgehölz (über 5 m)		57 <input type="checkbox"/>	58 <input type="checkbox"/>	Zwergstrauchheide (bis 50 cm)		<table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:50%;">Nadel Laub Misch</td> <td style="width:50%;">59 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Waldrand</td> </tr> <tr> <td style="width:50%;">Waldrand mit deutlichem Mantel</td> <td style="width:50%;">60 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Waldrand mit deutlichem Mantel und Saum (> 1 m)</td> </tr> <tr> <td style="width:50%;">1</td> <td style="width:50%;">2 3</td> </tr> </table>	Nadel Laub Misch	59 <input type="checkbox"/>	Waldrand		Waldrand mit deutlichem Mantel	60 <input type="checkbox"/>	Waldrand mit deutlichem Mantel und Saum (> 1 m)		1	2 3																																																																																																															
arm reich	arm reich																																																																																																																																											
51 <input type="checkbox"/>	52 <input type="checkbox"/>																																																																																																																																											
Niederhecke, niedriges Gebüsch (bis 2 m)																																																																																																																																												
53 <input type="checkbox"/>	54 <input type="checkbox"/>																																																																																																																																											
Mittelhecke, mittelhohes Gebüsch (bis 2-5 m)																																																																																																																																												
55 <input type="checkbox"/>	56 <input type="checkbox"/>																																																																																																																																											
Baumhecke, Feldgehölz (über 5 m)																																																																																																																																												
57 <input type="checkbox"/>	58 <input type="checkbox"/>																																																																																																																																											
Zwergstrauchheide (bis 50 cm)																																																																																																																																												
Nadel Laub Misch	59 <input type="checkbox"/>																																																																																																																																											
Waldrand																																																																																																																																												
Waldrand mit deutlichem Mantel	60 <input type="checkbox"/>																																																																																																																																											
Waldrand mit deutlichem Mantel und Saum (> 1 m)																																																																																																																																												
1	2 3																																																																																																																																											
VERNETZUNG	Vernetzungsgrad <input type="text"/>	FOTO <input type="checkbox"/>	Foto existiert		Bem. Vernetzung <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																																																																																																																																							
EINGRIFFE	Eingriff <input type="text"/>	HINWEIS ANGRENZENDES BIOTOP		Bem. Eingriffe <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																																																																																																																																								
Eingriff 1	<input type="text"/>	← AE <input type="checkbox"/>		Hinweis Arrhenatherion (AE)																																																																																																																																								
Eingriff 2	<input type="text"/>	← FL <input type="checkbox"/>		Hinweis Flachmoor (FL)																																																																																																																																								

Abb. 35 Die Protokollblatt-Rückseite mit vordruckter Artenliste dient als Aufnahmeformular und als Grundlage zur Bestimmung des Vegetationstyps mit dem Vegetationsschlüssel. Die relevanten Arten (Schlüsselarten) sind in soziologischen Gruppen zusammengestellt. So finden sich beispielsweise alle charakteristischen Blaugrashaldenarten in der Gruppe SV (Seslerion variae), jene der subatlantischen Trockenrasen in der Gruppe XB (Xerobromion), etc.

Fürstentum Liechtenstein		Teilobjekt-Nr.		-		-		Vollständigkeit	9	5	0	Homogenität	9	5	0	Repräsentativität	9	5	0
Referenzspalte der Testfläche																			
Version 11.04.2008																			
AE1	MB1	AD	AI	OR1	SV1	SS	weitere Arten												
<input type="checkbox"/> Anthriscus sylv. <input type="checkbox"/> Arrhenath. elati. <input type="checkbox"/> Bromus horde. <input type="checkbox"/> Carum carvi <input type="checkbox"/> Crepis biennis <input type="checkbox"/> Cynosurus crist. <input type="checkbox"/> Dactylis glomer. <input type="checkbox"/> Fest. arund/prat <input type="checkbox"/> Galium album <input type="checkbox"/> Heracleum sph. <input type="checkbox"/> Holcus lanatus <input type="checkbox"/> Knautia arvens. <input type="checkbox"/> Lolium multiflor. <input type="checkbox"/> Lolium perenne <input type="checkbox"/> Phleum pratense <input type="checkbox"/> Pimpinella major <input type="checkbox"/> Poa pratens/triv. <input type="checkbox"/> Ranunc. acris sl. <input type="checkbox"/> Rumex acetosa <input type="checkbox"/> Taraxacum off. <input type="checkbox"/> Trifol. rep/thalii <input type="checkbox"/> Trisetum flaves. <input type="checkbox"/> Veronica cham.	<input type="checkbox"/> Anthyllis vulner. <input type="checkbox"/> Brachypod. pinn. <input type="checkbox"/> Bromus erectus <input type="checkbox"/> Campan. glom.sl. <input type="checkbox"/> Carex caryoph. <input type="checkbox"/> Carex montana <input type="checkbox"/> Carlina acaulis sl <input type="checkbox"/> Cirsium acaule <input type="checkbox"/> Daucus carota <input type="checkbox"/> Dianthus carth. sl <input type="checkbox"/> Euphorbia verru. <input type="checkbox"/> Festuca ovina <input type="checkbox"/> Galium verum sl. <input type="checkbox"/> Heliant. numm. sl <input type="checkbox"/> Hierac. pilosella <input type="checkbox"/> Hippocrepis com. <input type="checkbox"/> Koeleria pyrami. <input type="checkbox"/> Onobrychis vici. <input type="checkbox"/> Ononis rep/spin <input type="checkbox"/> Pimpinella saxifr. <input type="checkbox"/> Plantago media <input type="checkbox"/> Potentilla neurna. <input type="checkbox"/> Primula veris sl. <input type="checkbox"/> Ranunculus bulb. <input type="checkbox"/> Salvia pratensis <input type="checkbox"/> Sanguisorba min. <input type="checkbox"/> Scabiosa col. sl. <input type="checkbox"/> Thymus serpyll. <input type="checkbox"/> Trifolium monta.	<input type="checkbox"/> Aconitum sp. <input type="checkbox"/> Adenostyles alli. <input type="checkbox"/> Agrostis schrad. <input type="checkbox"/> Aruncus dioicus <input type="checkbox"/> Athyrium sp. <input type="checkbox"/> Calamagr. arun. <input type="checkbox"/> Calamagr. epig. <input type="checkbox"/> Calamagr. villos. <input type="checkbox"/> Cicerbita sp. <input type="checkbox"/> Cirsium helenioi. <input type="checkbox"/> Dryopteris sp. <input type="checkbox"/> Epilobium alpes. <input type="checkbox"/> Epilobium angu. <input type="checkbox"/> Gentiana lutea <input type="checkbox"/> Melampyrum ar. <input type="checkbox"/> Pteridium aquil. <input type="checkbox"/> Ranunculus aco. <input type="checkbox"/> Saxifraga rotun. <input type="checkbox"/> Senecio ovatus <input type="checkbox"/> Stemmac. rhap. s <input type="checkbox"/> Veratrum alb. sl.	<input type="checkbox"/> Agropyr. intern. <input type="checkbox"/> Agropyr. pung. <input type="checkbox"/> Anchusa officin. <input type="checkbox"/> Artemisia absint. <input type="checkbox"/> Asparagus offic. <input type="checkbox"/> Ballota nigra sl. <input type="checkbox"/> Campanula rap. <input type="checkbox"/> Bromus squarro. <input type="checkbox"/> Bromus tector. <input type="checkbox"/> Bunias orientalis <input type="checkbox"/> Camelina microc. <input type="checkbox"/> Convolvulus ar. <input type="checkbox"/> Melampyrum sop. <input type="checkbox"/> Diplotaxis tenuifo <input type="checkbox"/> Isatis tinctoria <input type="checkbox"/> Melampyrum ar. <input type="checkbox"/> Muscari comos. <input type="checkbox"/> Nepeta sp. <input type="checkbox"/> Ononis natrix <input type="checkbox"/> Onopordum aca. <input type="checkbox"/> Poa angustifolia <input type="checkbox"/> Poa compressa <input type="checkbox"/> Reseda lutea <input type="checkbox"/> Tragopogon dub. <input type="checkbox"/> Turritis glabra <input type="checkbox"/> Verbasicum lych.	<input type="checkbox"/> Anthericum ram. <input type="checkbox"/> Aquilegia atr/vul <input type="checkbox"/> Astragalus glyc. <input type="checkbox"/> Astragalus pen. <input type="checkbox"/> Bupleur. falc. sl. <input type="checkbox"/> Campanula rap. <input type="checkbox"/> Cruciatia glabra <input type="checkbox"/> Cytisus nigric. <input type="checkbox"/> Digitalis sp. <input type="checkbox"/> Geranium sang. <input type="checkbox"/> Hypericum mont. <input type="checkbox"/> Hypericum perf. <input type="checkbox"/> Laserpitium latif. <input type="checkbox"/> Laserpitium siler <input type="checkbox"/> Lathyrus sylv. <input type="checkbox"/> Liliium bulbif. sl. <input type="checkbox"/> Liliium martagon <input type="checkbox"/> Medicago falc. <input type="checkbox"/> Melittis melisso. <input type="checkbox"/> Origanum vul. <input type="checkbox"/> Peuced. cervar. <input type="checkbox"/> Peuced. oreos. <input type="checkbox"/> Peuced. vertic. <input type="checkbox"/> Polygonatum od. <input type="checkbox"/> Potentilla rupest. <input type="checkbox"/> Rosa pimpinellif. <input type="checkbox"/> Securigera varia <input type="checkbox"/> Seseli libanotis <input type="checkbox"/> Thalictr. foeti. <input type="checkbox"/> Thalictr. minus sl. <input type="checkbox"/> Trifolium alpest. <input type="checkbox"/> Trifolium rubens <input type="checkbox"/> Veronica teucr. <input type="checkbox"/> Vincetox. hirun. <input type="checkbox"/> Viola hirta	<input type="checkbox"/> Acinos alpinus <input type="checkbox"/> Arabis ciliata <input type="checkbox"/> Bupleur. ran. sl. <input type="checkbox"/> Carduus deflor. s <input type="checkbox"/> Coronilla vagin. <input type="checkbox"/> Daphne striata <input type="checkbox"/> Dryas octopet. <input type="checkbox"/> Erica carnea <input type="checkbox"/> Gentiana verna <input type="checkbox"/> Globularia cord. <input type="checkbox"/> Gypsophila rep. <input type="checkbox"/> Hedysarum hed. <input type="checkbox"/> Helianthem. alp. <input type="checkbox"/> Hieracium villos. <input type="checkbox"/> Kermera saxatil. <input type="checkbox"/> Oxytrop. camp. sl <input type="checkbox"/> Phyteuma orbic. <input type="checkbox"/> Potentilla crantzii <input type="checkbox"/> Primula auricula <input type="checkbox"/> Saxifraga panic. <input type="checkbox"/> Scabiosa lucida <input type="checkbox"/> Sedum atratum <input type="checkbox"/> Sedum dasyphy. <input type="checkbox"/> Sesleria arcaul. <input type="checkbox"/> Thesium alpinum	<input type="checkbox"/> Acinos arvensis <input type="checkbox"/> Aira caryophyl. <input type="checkbox"/> Allium lusitanic. <input type="checkbox"/> Alyssum alyso. <input type="checkbox"/> Cerastium brach. <input type="checkbox"/> Cerastium semid. <input type="checkbox"/> Draba muralis <input type="checkbox"/> Erodium cicutar. <input type="checkbox"/> Herniaria sp. <input type="checkbox"/> Hornungia petr. <input type="checkbox"/> Jasione montan. <input type="checkbox"/> Linaria angustis. <input type="checkbox"/> Minuartia laricif. <input type="checkbox"/> Myosotis ramos. <input type="checkbox"/> Myosotis stricta <input type="checkbox"/> Plantago serpen. <input type="checkbox"/> Potentilla argent. <input type="checkbox"/> Rumex acetosel. <input type="checkbox"/> Saxifraga tridac. <input type="checkbox"/> Scleranthus sp. <input type="checkbox"/> Sedum acre <input type="checkbox"/> Sedum rupestre <input type="checkbox"/> Sedum tele.max. <input type="checkbox"/> Semperv. arach. <input type="checkbox"/> Silene armeria <input type="checkbox"/> Silene rupestris <input type="checkbox"/> Thlaspi perfoliat. <input type="checkbox"/> Trifolium arven. <input type="checkbox"/> Verol. praef/vern <input type="checkbox"/> Vulpia myuros	<input type="checkbox"/> Cirsium olerac. <input type="checkbox"/> Colchicum autu. <input type="checkbox"/> Crepis pyrenai. <input type="checkbox"/> Crocus albiflor. <input type="checkbox"/> Dacty. mac. s.l. <input type="checkbox"/> Empetr. nigr. sl. <input type="checkbox"/> Erucastrum nas. <input type="checkbox"/> Euphrasia rostk. <input type="checkbox"/> Festuca curvula <input type="checkbox"/> Festuca viol. agg <input type="checkbox"/> Gentiana acaulis <input type="checkbox"/> Gentiana ramos. <input type="checkbox"/> Geranium pusil. <input type="checkbox"/> Gymnadenia co. <input type="checkbox"/> Hieracium muro. <input type="checkbox"/> Hieracium static. <input type="checkbox"/> Hieracium umbel. <input type="checkbox"/> Hypochaer. radi. <input type="checkbox"/> Knautia dipsacif. <input type="checkbox"/> Lathyrus pratens. <input type="checkbox"/> Leontodon aut. <input type="checkbox"/> Leontod. hispi. sl <input type="checkbox"/> Linum cathartic. <input type="checkbox"/> Listera ovata <input type="checkbox"/> Lotus cornicula. <input type="checkbox"/> Luzula multiflora <input type="checkbox"/> Luzula nivea <input type="checkbox"/> Lysimachia nem. <input type="checkbox"/> Medicago lupul. <input type="checkbox"/> Myosotis arven. <input type="checkbox"/> Orchis mascula <input type="checkbox"/> Orchis militaris <input type="checkbox"/> Orchis morio <input type="checkbox"/> Orchis ustulata <input type="checkbox"/> Paradisaia liliast. <input type="checkbox"/> Pedicularis verti. <input type="checkbox"/> Phyteuma spic. <input type="checkbox"/> Plantago alpina <input type="checkbox"/> Plantago atrata. <input type="checkbox"/> Plantago lanceol. <input type="checkbox"/> Platanthera sp. <input type="checkbox"/> Poa chaixii <input type="checkbox"/> Polygala amarel. <input type="checkbox"/> Polygala chama. <input type="checkbox"/> Polygala vulg. sl. <input type="checkbox"/> Polygonum vivip. <input type="checkbox"/> Potentilla erecta <input type="checkbox"/> Potentilla recta <input type="checkbox"/> Potentilla sterilis <input type="checkbox"/> Primula elatior <input type="checkbox"/> Prunella grandifl. <input type="checkbox"/> Prunella vulgaris <input type="checkbox"/> Ranunculus mon. <input type="checkbox"/> Rhinanthus alec. <input type="checkbox"/> Rumex scutatus <input type="checkbox"/> Saponaria ocy. <input type="checkbox"/> Sedum album <input type="checkbox"/> Sedum sexang. <input type="checkbox"/> Senecio jacobae <input type="checkbox"/> Silene vulg. sl. <input type="checkbox"/> Stachys offic. sl. <input type="checkbox"/> Thesium plyn. <input type="checkbox"/> Tragopogon pra. <input type="checkbox"/> Trifolium camp. <input type="checkbox"/> Trifolium dubium <input type="checkbox"/> Trifolium prat. sl. <input type="checkbox"/> Tussilago farf. <input type="checkbox"/> Vaccin. vitis-id. <input type="checkbox"/> Valeriana sp. <input type="checkbox"/> Verbasicum arven. <input type="checkbox"/> Vicia hirsuta <input type="checkbox"/> Vicia sativa sl. <input type="checkbox"/> Viola reich/rivin <input type="checkbox"/> Viola tricolor												
AE2	MB2	FV1	AV	OR2	NS1	NS2	weitere Arten												
<input type="checkbox"/> Agrostis capill. <input type="checkbox"/> Bellis perennis <input type="checkbox"/> Festuca rubra	<input type="checkbox"/> Briza media <input type="checkbox"/> Centaur. scab. sl. <input type="checkbox"/> Euphorbia cyp. <input type="checkbox"/> Helictotrich. pub. <input type="checkbox"/> Leucanth. vulg. a <input type="checkbox"/> Silene nutans	<input type="checkbox"/> Festuca varia ag <input type="checkbox"/> Helictotrich. prat. <input type="checkbox"/> Poa violacea	<input type="checkbox"/> Anthyl. vuln. val. <input type="checkbox"/> Bupleurum stell. <input type="checkbox"/> Centaurea nerv. <input type="checkbox"/> Hieracium hoppe. <input type="checkbox"/> Koeleria hirsuta <input type="checkbox"/> Laserpitium hall. <input type="checkbox"/> Pedicularis tube. <input type="checkbox"/> Phyteuma beton. <input type="checkbox"/> Potentilla grand. <input type="checkbox"/> Pulsatilla apiifol. <input type="checkbox"/> Veronica frutic.	<input type="checkbox"/> Aegopod. poda. <input type="checkbox"/> Alliaria petiolata <input type="checkbox"/> Anemone nemo. <input type="checkbox"/> Aposeris foetida <input type="checkbox"/> Chaeroph. aure. <input type="checkbox"/> Clematis vitalba <input type="checkbox"/> Clinopodium vul. <input type="checkbox"/> Cruciatia laevis <input type="checkbox"/> Eupatorium can. <input type="checkbox"/> Fragaria vesca <input type="checkbox"/> Galium aparine <input type="checkbox"/> Geranium pyren. <input type="checkbox"/> Gerani. robert. sl. <input type="checkbox"/> Geum urbanum <input type="checkbox"/> Glechoma hed. sl <input type="checkbox"/> Impatiens sp. <input type="checkbox"/> Lamium sp. <input type="checkbox"/> Lapsana comm. <input type="checkbox"/> Luzula sylvatica <input type="checkbox"/> Mycelis muralis <input type="checkbox"/> Potentilla rept. <input type="checkbox"/> Rubus sp. <input type="checkbox"/> Sambucus ebul. <input type="checkbox"/> Solidago virg. sl. <input type="checkbox"/> Trifolium medium <input type="checkbox"/> Vicia cracca sl. <input type="checkbox"/> Vicia sepium	<input type="checkbox"/> Avenella flexu. <input type="checkbox"/> Carex leporina <input type="checkbox"/> Nardus stricta	<input type="checkbox"/> Antennaria dioi. <input type="checkbox"/> Arnica montana <input type="checkbox"/> Astrantia minor <input type="checkbox"/> Campanula barb. <input type="checkbox"/> Crepis conyzifol. <input type="checkbox"/> Gentiana punct. <input type="checkbox"/> Gentiana purpur. <input type="checkbox"/> Geum montanum <input type="checkbox"/> Hieracium lactu. <input type="checkbox"/> Hypochaer. unif. <input type="checkbox"/> Leontodon helv. <input type="checkbox"/> Meum athaman. <input type="checkbox"/> Nigritella rhellic. <input type="checkbox"/> Potentilla aurea <input type="checkbox"/> Pseudorchis alb. <input type="checkbox"/> Ranunculus villa. <input type="checkbox"/> Semperviv. mon. <input type="checkbox"/> Trifolium alpinum <input type="checkbox"/> Viola lutea	<input type="checkbox"/> Achillea millefol. <input type="checkbox"/> Achnath. calam. <input type="checkbox"/> Agrimonia eupat. <input type="checkbox"/> Agrostis stolon. <input type="checkbox"/> Ajuga pyramid. <input type="checkbox"/> Ajuga reptans <input type="checkbox"/> Alchemilla alpina <input type="checkbox"/> Alchemilla conj. <input type="checkbox"/> Andros. chama. <input type="checkbox"/> Anthoxanth. sp. <input type="checkbox"/> Arabis hirsuta <input type="checkbox"/> Arenaria serpyll. <input type="checkbox"/> Aster bellidiast. <input type="checkbox"/> Bartsia alpina <input type="checkbox"/> Botrychium lun. <input type="checkbox"/> Buglossoid. calv. <input type="checkbox"/> Bunium bulbococ. <input type="checkbox"/> Bupthalm. salic. <input type="checkbox"/> Campan. patula s <input type="checkbox"/> Campan. rotundi. <input type="checkbox"/> Crepis bocconeae <input type="checkbox"/> Festuca pulch. sl. <input type="checkbox"/> Globularia nudic. <input type="checkbox"/> Gnaphalium nor. <input type="checkbox"/> Herac. spho.eleg. <input type="checkbox"/> Carex alb. <input type="checkbox"/> Carex ornithop. <input type="checkbox"/> Carex pallesc. <input type="checkbox"/> Carex semperv. <input type="checkbox"/> Carlina vulgaris <input type="checkbox"/> Centaurea jacea <input type="checkbox"/> Centaurea nigre. <input type="checkbox"/> Cerastium arv. sl. <input type="checkbox"/> Cerastium font. sl												
VC	XB	MO	SP	CB	CF	weitere Arten													
<input type="checkbox"/> Calluna vulgaris <input type="checkbox"/> Carex pilulifera <input type="checkbox"/> Cytisus scoparii. <input type="checkbox"/> Danthonia dec. <input type="checkbox"/> Galium pumilum <input type="checkbox"/> Galium rubrum <input type="checkbox"/> Genista german. <input type="checkbox"/> Genista sagittal. <input type="checkbox"/> Genista tinctoria <input type="checkbox"/> Hypericum humi. <input type="checkbox"/> Hypericum pulc. <input type="checkbox"/> Lathyrus linifoli. <input type="checkbox"/> Luzula campes. <input type="checkbox"/> Melamp. prat/syl <input type="checkbox"/> Stellaria gramine <input type="checkbox"/> Teucrium scorv. <input type="checkbox"/> Trifolium aureum <input type="checkbox"/> Vaccinium myrtill. <input type="checkbox"/> Veronica offic. <input type="checkbox"/> Viola can/mont	<input type="checkbox"/> Allium sphaeroec. <input type="checkbox"/> Anthericum liliag. <input type="checkbox"/> Artemisia camp. <input type="checkbox"/> Asperula sp. <input type="checkbox"/> Aster linosyris <input type="checkbox"/> Astragalus mon. <input type="checkbox"/> Bothriochloa isc. <input type="checkbox"/> Carex halleriana <input type="checkbox"/> Carex humilis <input type="checkbox"/> Dianthus sylves. <input type="checkbox"/> Echium vulgare <input type="checkbox"/> Fumana procum. <input type="checkbox"/> Galium lucidum <input type="checkbox"/> Globularia bisna. <input type="checkbox"/> Hieracium pilos. <input type="checkbox"/> Koeleria macran. <input type="checkbox"/> Koeleria vallesia. <input type="checkbox"/> Lactuca peren. <input type="checkbox"/> Leontod. inc/ten <input type="checkbox"/> Linum tenuifoli. <input type="checkbox"/> Medicago mini. <input type="checkbox"/> Melica ciliata <input type="checkbox"/> Petrorhagia sp. <input type="checkbox"/> Poa bulbosa <input type="checkbox"/> Semperv. tect. sl. <input type="checkbox"/> Stachys rect. sl. <input type="checkbox"/> Taraxacum laev. <input type="checkbox"/> Teucrium botrys <input type="checkbox"/> Epilobium nutans <input type="checkbox"/> Erioph. scheuch. <input type="checkbox"/> Juncus filiformis <input type="checkbox"/> Trifolium ces. <input type="checkbox"/> Viola palustris	<input type="checkbox"/> Carex flacca <input type="checkbox"/> Cirsium palustre <input type="checkbox"/> Deschamp. Ces. <input type="checkbox"/> Equisetum palus. <input type="checkbox"/> Filipendula sp. <input type="checkbox"/> Galium boreale <input type="checkbox"/> Gentiana asclep. <input type="checkbox"/> Inula salicina <input type="checkbox"/> Lotus maritimus <input type="checkbox"/> Molinia sp. <input type="checkbox"/> Myosotis scorp. <input type="checkbox"/> Phragmites aust. <input type="checkbox"/> Sanguisorba off. <input type="checkbox"/> Serratula sp. <input type="checkbox"/> Silaum silaus <input type="checkbox"/> Silene flos-cuc. <input type="checkbox"/> Succisa pratens. <input type="checkbox"/> Valeriana dioica	<input type="checkbox"/> Achillea setacea <input type="checkbox"/> Campanula spic. <input type="checkbox"/> Carex liparocar. <input type="checkbox"/> Centaurea stoe. <input type="checkbox"/> Erysimum rhaeti. <input type="checkbox"/> Euphorbia segui. <input type="checkbox"/> Festuca valesia. <input type="checkbox"/> Hieracium pelet. <input type="checkbox"/> Odontites luteus <input type="checkbox"/> Onosmos sp. <input type="checkbox"/> Oxytropis pilosa <input type="checkbox"/> Phleum phleoid. <input type="checkbox"/> Poa molinerii <input type="checkbox"/> Potentilla pusilla <input type="checkbox"/> Pulsatilla mont. <input type="checkbox"/> Scabiosa triand. <input type="checkbox"/> Scorzonera aus. <input type="checkbox"/> Silene otites <input type="checkbox"/> Stipa capillata <input type="checkbox"/> Stipa pennata ag	<input type="checkbox"/> Astragalus depr. <input type="checkbox"/> Danthonia alpina <input type="checkbox"/> Gentiana crucia. <input type="checkbox"/> Hieracium cym. <input type="checkbox"/> Hypochaer. mac. <input type="checkbox"/> Onobrychis are. <input type="checkbox"/> Oxytrop. halleri sl <input type="checkbox"/> Selaginella helv. <input type="checkbox"/> Seneli annuum <input type="checkbox"/> Silene coronaria <input type="checkbox"/> Thesium bavar. <input type="checkbox"/> Thesium linophy. <input type="checkbox"/> Veronica prostr. <input type="checkbox"/> Vicia lutea	<input type="checkbox"/> Allium victorialis <input type="checkbox"/> Anemone narcis. <input type="checkbox"/> Astrantia major <input type="checkbox"/> Calamagr. varia <input type="checkbox"/> Campanula thyr. <input type="checkbox"/> Carex ferrugin. <input type="checkbox"/> Centaurea mont. <input type="checkbox"/> Crepis bocconeae <input type="checkbox"/> Festuca pulch. sl. <input type="checkbox"/> Globularia nudic. <input type="checkbox"/> Gnaphalium nor. <input type="checkbox"/> Herac. spho.eleg. <input type="checkbox"/> Carex alb. <input type="checkbox"/> Carex ornithop. <input type="checkbox"/> Carex pallesc. <input type="checkbox"/> Carex semperv. <input type="checkbox"/> Carlina vulgaris <input type="checkbox"/> Centaurea jacea <input type="checkbox"/> Centaurea nigre. <input type="checkbox"/> Cerastium arv. sl. <input type="checkbox"/> Cerastium font. sl														

MARY LEIBUNDGUT & CORNELIA MAYER

Trockenwiesen und -weiden (TWW) im Alpgebiet des Fürstentums Liechtenstein

29



Mary Leibundgut

Geboren 1963 in Bern, Studium der Geographie und Biologie in botanischer Richtung an der Universität Bern, von 1995 bis 2009 Mitarbeiterin in privatem Umweltberatungsbüro in Bern und im Projekt «Trockenwiesen und -weiden der Schweiz» tätig. Seit 2010 als freischaffende Biologin tätig.



Cornelia Mayer

Geboren 1968 in Bern, Studium der Biologie in botanischer Richtung an der Universität Bern, von 1996 bis 2001 Mitarbeiterin in privatem Umweltberatungsbüro in Bern und im Projekt «Trockenwiesen und -weiden der Schweiz», bis 2005 auf der Fachstelle Natur und Landschaft Kanton Aargau tätig. Seit 2005 wohnhaft in Liechtenstein und tätig als freischaffende Biologin.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	30
Dank	30
1. Auftrag	31
2. Ausgangslage	31
2.1 Naturraum	31
2.2 Alpwirtschaft	31
2.3 Entwicklungen Alpwirtschaft seit dem 19. Jh.	32
3. Methode und Vorgehen	32
4. Resultate	33
4.1 Bearbeitete Flächen	33
4.2 TWW-Fläche nach Gemeinden	33
4.3 Vergleich der TWW-Kartierung mit der Alpkartierung 2004 – 2006	34
4.4 Höhenstufe	34
4.5 Exposition	34
4.6 Vegetation	35
4.7 TWW-Fläche nach Alpen	36
4.8 Nutzung	37
4.9 Verbuschung	37
4.10 Arten	38
5. Beschreibung der Alpgebiete	39
Rütti	39
Gafadura	39
Garselli	39
Bargella	40
Silum	41
Vordervalorsch	43
Mittlervalorsch	43
Hintervalorsch	44
Güschgle	44
Guschgfiel	46
Guschg	47
Sücka	49
Grosssteg	49
Kleinsteg	50
Bärgi	50
Pradamee	51
Sareis	52
Turna	52
Gritsch	53
Valüna	54
Älpe	55
Wang/Münz/Platta	56
Gapfahl	56
Lawena	57
6. Fazit und Hinweise zur Umsetzung	58
7. Literatur	59
Anschrift der Autorinnen	59
Anhang	60

30

Zusammenfassung

Liechtenstein ist ein Gebirgsland, zwei Drittel der Landesfläche gehören zum Berggebiet. Die Gesamtfläche der Liechtensteiner Alpen beträgt rund 6'300 ha, was 40% der Landesfläche entspricht. Davon werden 29% alpwirtschaftlich als Weideflächen genutzt (1839 ha).

In vorliegender Arbeit wurden die Trockenwiesen und -weiden (TWW) im Alpgebiet (Sömmerungsgebiet) bis zu einer Obergrenze von 1900 m kartiert. Die Feldkartierung erfolgte 2010 und 2011 nach der von EGGENBERG ET AL. 2001 beschriebenen Methode. Bei der Kartierung wurden 11% der gesamten Alpfläche nach Trockenvegetation abgesucht, 5% erfüllten schliesslich die TWW-Kriterien (348 ha). Somit ist der flächenmässige TWW-Anteil im Alpgebiet rund doppelt so gross wie in den tiefen Lagen.

Der mit Abstand grösste Teil der kartierten Trockenvegetation kann dem Vegetationstyp der Blaugrashalden zugeordnet werden. In frischeren Lagen finden sich auch Rostseggenhalden. Halbtrockenrasen sind nur auf den tiefer gelegenen Alpen unterhalb von 1600 m anzutreffen. Die Fläche zusammenhängender Trockenvegetation nimmt mit der Meereshöhe zu. So finden sich die grössten Objekte von mehr als 10 ha alle oberhalb von 1700 m. Es sind dies die Weiden auf Garselli, Bargella, Guschg, Bärgi und Sareis.

Die Trockenwiesen und -weiden im Alpgebiet sind von der landwirtschaftlichen Nutzung geprägte, artenreiche und ökologisch äusserst wertvolle Lebensräume und Rückzugsorte vieler Tier- und Pflanzenarten. Durch Nutzungsaufgabe wenig ertragreicher Randgebiete und der damit einhergehenden Verbrachung und Verbuschung, sowie durch Aufforstungen, Erosion oder Übernutzung gut erschlossener Lagen, verschwinden auch im Alpgebiet jährlich weitere Trockenrasen. Die vorliegende Arbeit liefert eine aktuelle Übersicht über die Trockenvegetation im Alpgebiet und soll als Entscheidungshilfe bei der Priorisierung der künftigen Nutzung dienen.

Dank

Der Regierung des Fürstentums Liechtenstein danken wir für die Auftragserteilung und Finanzierung des Projektes. Ein herzlicher Dank geht an Josef Schädler vom Amt für Wald, Natur und Landschaft für die Initiierung und engagierte Begleitung des Projektes sowie für das Bereitstellen der vorhandenen Grundlagen. Ebenso danken wir herzlich Hermann Schmuck vom Amt für Wald, Natur und Landschaft für das Erstellen der Orthophotos als Kartiergrundlage. Stefan Eggenberg danken wir für die methodische Begleitung, Christophe Hunziker für die professionelle Datenverarbeitung und Franz Stadler für die Informationen zur standortgemässen Nutzung der Alpflächen.

1 Auftrag

2006 wurde eine gesamtschweizerische Kartierung der Trockenwiesen und -weiden abgeschlossen. Die Datenerhebung erfolgte nach einer spezifisch entwickelten Kartiermethode (EGGENBERG ET AL. 2001). Nach derselben Methode wurden 2008 und 2009 die Trockenwiesen und -weiden in den tieferen Lagen des Fürstentums Liechtenstein kartiert (siehe Beitrag DIPNER ET AL. 2013). Grundlage für die Arbeiten waren das bereits bestehende Inventar der Magerwiesen aus den Jahren 1990 und 1991 sowie von Experten bezeichnete Verdachtsflächen. Um eine vollständige Übersicht über die Trockenvegetation im Land zu erhalten, wurde im Anschluss an die tiefen Lagen auch das Alpgebiet (Sömmerungsgebiet) kartiert.

Mit der Kartierung dieser aus Sicht des Arten-, Biotop- und Landschaftsschutzes wertvollen Lebensräume soll deren Schutz, Pflege und Förderung auf eine fundierte wissenschaftliche Grundlage gestellt werden.

Mit Beschluss vom 27. April 2010 erteilte die Regierung des Fürstentums Liechtenstein der Arbeitsgemeinschaft pro.seco GmbH den Auftrag zur Kartierung der Trockenwiesen und -weiden im Sömmerungsgebiet. Der Auftrag wurde auf die Jahre 2010 und 2011 verteilt.

2 Ausgangslage

2.1 Naturraum

Mit Ausnahme der Alpen von Gafadura, Rütli, Gaflei, Silum, Wang/Münz/Platta, Bargella (teilweise) und Lawena liegt der grösste Teil des Liechtensteiner Alpgebiets östlich der Wasserscheide zwischen Rhein- und Saminatal. Die tiefstgelegenen Alpweiden liegen auf einer Höhe von rund 900 m auf der Alp Rütli, die höchstgelegenen auf einer Höhe von rund 2100 m am Schönberg oder Alp Gritsch (Gmeinweid). Die Talachsen des Saminatal und der Seitentäler von Malbun und Valorsch verlaufen vorwiegend von Südost nach Nordwest. Ein grosser Teil der Talhänge ist darum nach Süden, Südwesten oder Westen orientiert, was gute Voraussetzungen für das Vorkommen von Trockenvegetation schafft.

Geologisch wird das Alpgebiet hauptsächlich von Sedimentgesteinen der ostalpinen Lechtaldecke aufgebaut. Landschaftsprägend sind vor allem die stark verwitternden Trias-Dolomite, welche die höchsten Gipfel bilden. Daneben kommen auch sandsteinreicher Flysch, Kalkstein und Konglomerate vor. Silikatgesteine fehlen dagegen gänzlich. Erosion und Verwitterung haben am Fuss der Dolomittfelsen vielerorts mächtige Trockenschuttkegel geschaffen, die meist nur von Legföhren besiedelt werden können (vgl. Abb. 1).

Ein grosser Teil des Gebiets war während der letzten Eiszeit vergletschert. Nur gerade die höchsten Gipfel wie Falknis, Drei Schwestern, Galinakopf und Ochsenkopf (vgl. Abb. 2) ragten über die Eisdecke hinaus. Viele Hänge sind daher heute von Moränenschutt überdeckt.

Hang- und Moränenschutt schaffen mit ihrem wasserdurchlässigen Lockermaterial und ihren flachgründigen Böden gute Voraussetzungen für die Entstehung von Trockenvegetation. Klimatisch sind die Verhältnisse im Alpgebiet wegen

der Höhenlage weniger günstig als im Talgebiet. Die Niederschlagsmenge kann bis auf 1'900 mm pro Jahr ansteigen, gegenüber 900-1'200 mm im Talgebiet. Das Land liegt aber im Einflussbereich des inneralpiner Churer Beckens mit kontinentalem Klimacharakter. Zudem schützen die vorgelagerten Schweizer und Vorarlberger Bergketten gegen atlantische und polare Kaltluft-Einbrüche. Dank häufiger Föhnlagen ist die Durchschnittstemperatur erhöht, es fallen weniger Niederschläge und die Vegetationszeit dauert länger. Trotz der Gebirgslage kann das Klima daher als relativ mild bezeichnet werden, was das Vorkommen von Trockenvegetation begünstigt.

2.2 Alpwirtschaft

Liechtenstein ist ein Gebirgsland, zwei Drittel der Landesfläche ist Berggebiet. Die Gesamtfläche der Liechtensteiner Alpen umfasst rund 6'300 ha, was 40% der Landesfläche entspricht. Die alpwirtschaftlich genutzten Weideflächen umfassen 1'839 ha (29% der Alpfläche). Davon gelten 1'405 ha als produktiv (22% der Alpfläche oder 76% der Weidefläche). Es können 1364 Grossvieheinheiten (GVE) gesömmert werden. Durchschnittlich werden ca. 280 Milchkühe, 300 Mutter-, Ammen- und Galkühe, 1'700 Rinder und Kälber, 30 Pferde, 30 Esel und 150 Schafe gealpt. Drei der insgesamt 24 Alpen sind Kuhalpen (mit ausgebauter Infrastruktur und Subventionen), wo die Milch zu Käse verarbeitet wird. Die restlichen

31

Abb. 1 *Trockenschuttkegel am Gamsgrat mit Wildmannschilchli, im Vordergrund Sareis*



Abb. 2 *Trockenschuttkegel am Fuss des Ochsenkopfs*



21 Alpen werden vorwiegend mit Galtvieh bestossen (Quelle: LLV Amt für Wald, Natur und Landschaft).

Ein grosser Teil des gesömmerten Viehs stammt aus der Schweiz. Allerdings ist der Anteil in den letzten Jahren von rund 50% auf 30% stark zurückgegangen, so dass heute ein Teil der Weiden unterbestossen ist.

12 Alpen werden von Alpengenossenschaften bewirtschaftet, 3 Alpen von Bürgergenossenschaften und 9 Alpen von Gemeinden.

Um die Alpwirtschaft zu erhalten, fördert der Staat die Bewirtschaftung der Alpen mit Infrastrukturverbesserungen durch die Berggebietssanierung (BGS) und entsprechenden Alpkostenbeiträgen. Für Fragen, welche die Förderung und Erhaltung der Alpwirtschaft betreffen, sind die Landesalpenkommission und die BGS (Abteilung Berggebietssanierung, Amt für Wald, Natur und Landschaft) zuständig. Sie legt die Bestossungszahl fest, überwacht die Weidepflege, kontrolliert die Infrastruktur und begutachtet Subventionsgesuche und die Auszahlungen der Alpkostenbeiträge. Die Kommission besteht aus dem Leiter des Landwirtschaftsamtes, einem Vertreter der Bäuerlichen Organisationen und drei Vertretern der Alpwirtschaft. Ein Vertreter des Amtes für Wald, Natur und Landschaft nimmt beratend teil.

Alpkostenbeiträge werden gewährt, wenn die Alpen sachgemäss und umweltschonend bewirtschaftet werden. Dazu gehören eine auf den Graswuchs abgestimmte Bestossung, eine dem Gelände und der Herde angepasste Koppelpflege, die Bekämpfung der Unkräuter, die Räumung der Weiden von Steinen, Jungwuchs und Totholz sowie der Unterhalt von Gebäuden, Wegen und Einrichtungen. Zur umweltschonenden Bewirtschaftung zählt der Verzicht auf Kunstdünger und Klärschlamm.

2.3 Entwicklungen in der Alpwirtschaft seit dem 19. Jh.

Im 19. Jahrhundert war die Liechtensteiner Alpwirtschaft für ihren hohen Entwicklungsstand bekannt. Erst in der Nachkriegszeit nach 1950, als sich das Land zu einem Industrie- und Dienstleistungsstandort wandelte, verlor die Landwirtschaft stark an Bedeutung. Die Nebenerwerbslandwirtschaft

ging zurück, die Alpwirtschaft wurde extensiviert. Kuhalpen wurden in Jungviehalpen umgewandelt. Das Weidesystem mit Standweiden führte zu Problemen wie Erosion oder Verunkrautung. Ende der 60er Jahre wurde die integrale Berggebietssanierung (BGS) gestartet und in den folgenden Jahren die Alpwirtschaft schrittweise saniert. Die Beweidung wurde auf die guten Flächen beschränkt und grosse Investitionen in die Erschliessung, Gebäude und Wasserversorgung gemacht. So konnte eine gute Infrastruktur aufgebaut werden.

1980 wurde eine systematische Alpkartierung mit Bewirtschaftungsvorschlägen durchgeführt, 1992 ein Kunstdünger- und Pflanzenschutzmittelverbot eingeführt, 2001/2002 eine landschaftsökologische Beurteilung der Schafalpen vorgenommen (STADLER 2003). 2005 wurden die Alpen unter dem Fokus einer standortgerechten Nutzung neu beurteilt. Als Grundlage diente die Alpkartierung 2004-2006 von Stadler. In der Folge wurden die Weideflächen auf die geeigneten Flächen reduziert und die Bestossungszahlen angepasst.

Aktuelle Herausforderungen an die Alpwirtschaft sind der Umgang mit neuen Tierarten wie Pferden, Mutterkühen oder Ziegen oder die hohe Wildtierdichte mit negativen Folgen für Schutzwälder und einer Zunahme der Erosion. Einer intensiveren Nutzung an Standorten mit guter Infrastruktur und Erschliessung steht eine Extensivierung oder gar Aufgabe der Beweidung und dadurch ein Verlust an Weideland an abgelegenen Standorten gegenüber. Beides kann aus ökologischer Sicht problematisch sein.

3. Methode und Vorgehen

Die Feldkartierung erfolgte nach der von EGGENBERG ET AL. (2001) beschriebenen TWW-Methode. Diese sieht für das Sömmungsgebiet eine etwas gröbere Kartierung vor als für die tiefen Lagen (siehe auch Beitrag DIPNER ET AL. 2013). So werden beispielsweise verschiedene, zusammenhängende Trockenvegetationstypen nicht als einzelne Teilobjekte auskartiert, sondern in einem Objekt zusammengefasst (integrales Vorgehen).

Folgende Anpassungen an die Verhältnisse in Liechtenstein wurden vorgenommen:

Die Minimalfläche eines Objektes im Sömmungsgebiet wurde auf 100 Aren festgelegt (TWW Schweiz: 200 Aren) und die Obergrenze der Kartierung bei 1900 m gezogen (Schweiz: 1800 m). Nur in begründeten Ausnahmefällen wurden Flächen oberhalb von 1900 m aufgenommen.

Grundsätzlich wurden im Alpgebiet nur genutzte Flächen kartiert. Brachen sollten nur bei besonders wertvoller Vegetation oder erst kürzlich erfolgter Nutzungsaufgabe aufgenommen werden.

Die Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz (östliche Nordalpen) wurde ergänzt durch:

- Rote Liste der gefährdeten und seltenen Gefässpflanzen des Fürstentums Liechtenstein (BROGGI ET AL. 2006)
- Verordnung über besonders geschützte Pflanzen- und Tierarten (LGBl 1996 Nr. 136)

Als Kartiergrundlage dienten Orthophotos im Massstab 1:5'000 aus dem Jahr 2009.

Abb. 3 Rinderweide auf Pradameehöhi



Mit der Übernahme der gesamtschweizerisch angewandten TWW-Methode wird eine standardisierte, systematische Datenaufnahme von Vegetation, Strukturelementen, Nutzung, Verbuschung sowie Vernetzungssituation gewährleistet. Zudem wird ein Vergleich mit den Schweizer Daten ermöglicht. Als Grundlage zur Bezeichnung der abzusuchenden und zu kartierenden Gebiete mit potentieller TWW-Vegetation wurde die Alpkartierung 2004-2006 von Stadler ausgewertet (Standortgemässe Bewirtschaftung und Bestossung der Alpen im Fürstentum Liechtenstein). Alle Flächen der Alpkartierung 2004-2006, welche mit dem Vegetationstyp «Magerassen» (Vegetationseinheit der Alpkartierung: Nr. 1) bezeichnet worden waren, wurden als Verdachtsflächen für die TWW-Kartierung ausgewählt. Diese abzusuchenden Flächen von 560 ha wurden mit Hilfe von Luftbildinterpretation um weitere 115 ha auf insgesamt 675 ha ergänzt.

Die Kartierung erfolgte in den Sommermonaten 2010 und 2011. Sämtliche Daten (Perimeter, Mittelpunkte der Vegetationsaufnahmen, Artenlisten, Protokollblätter, Bemerkungslisten) wurden digitalisiert und ausgewertet und liegen zusammen mit einer Bewertung und Rangierung der TWW-Objekte dem Amt für Wald, Natur und Landschaft vor. Das Projekt konnte Ende 2011 abgeschlossen werden.

4 Resultate

4.1 Bearbeitete Flächen

Das Sömmerungsgebiet umfasst 40% der Landesfläche. Mit Ausnahme der Alpen Rütli/Gafadura, Silum, Bargella (teilweise), Wang und Lawena liegt es östlich der Wasserscheide zwischen Rhein und Saminatal. 11% der Alpfläche wurde nach TWW-Vegetation abgesucht. Die aufgenommenen TWW-Objekte umfassen 5% der gesamten Alpfläche. Die Fläche an Trockenweiden im Sömmerungsgebiet ist rund doppelt so gross, wie die TWW-Fläche in den tiefen Lagen. Im Durchschnitt ist ein Objekt im Sömmerungsgebiet fast fünfmal so gross, wie in den tiefen Lagen, ein Teilobjekt gar sechsmal so gross. Eine Karte mit den Perimetern der abgesuchten Gebiete und kartierten TWW-Objekte findet sich im Anhang.

Tab. 1 *Bearbeitete Flächen und Resultate in den tiefen Lagen (vgl. TWW-Kartierung 2008/09, DIPNER et al. 2013).*

Parameter	Anzahl	Fläche (ha)
Landesfläche		16'047
Objekte aus Magerwieseninventar	121	116
Abgesuchte Gebiete	65	461
Total TWW-Objekte	213	177
Total TWW-Teilobjekte	347	177
Total bearbeitete Fläche tiefe Lagen		577
Mittlere Fläche der TWW-Objekte		0.8
Mittlere Fläche der TWW-Teilobjekte		0.5

Tab. 2 *Bearbeitete Flächen und Resultate im Alpgebiet*

Parameter	Anzahl	Fläche (ha)
Fläche Alpgebiet (Sömmerungsgebiet)		6'300
Abgesuchte Gebiete aus Alpkartierung 2004-2006	172	560
Abgesuchte Gebiete aus Luftbildinterpretation	20	115
Total abgesuchte Gebiete im Alpgebiet	192	675
Total TWW-Objekte	92	348
Total TWW-Teilobjekte	119	348
Mittlere Fläche TWW-Objekte		3.8
Mittlere Fläche TWW-Teilobjekte		2.9

Tab. 3 *Verteilung der TWW-Flächen auf die Gemeinden.*

Gemeinde	TWW-Fläche (ha)	% Fläche
Triesenberg	141.40	41
Balzers	78.06	22
Schaan	63.75	18
Triesen	30.70	9
Vaduz	18.78	5
Planken	15.54	4
Total	348.24	100

4.2 TWW-Fläche nach Gemeinden

Den weitaus grössten Anteil an der TWW-Fläche im Alpgebiet hat die Gemeinde Triesenberg, in deren Gemeindegebiet unter anderem die grossen Alpen von Bargella, Garselli, Bärghi und Turna/Sareis liegen.

Abb. 4 *Niedrigwüchsiger Kalktrockenrasen*



4.3 Vergleich der TWW-Kartierung mit der Alpkartierung 2004 – 2006

Von den 560 ha aus der Alpkartierung 2004-2006 von Stadler (Standortgerechte Nutzung und Bestossung der Alpen im FL), welche im Rahmen der TWW-Kartierung bearbeitet wurden, hatten 321 ha (57%) keine TWW-Qualität. Die Abstreichgründe wurden nicht systematisch erfasst. Eine grobe Auswertung zeigt aber, dass es sich in den meisten Fällen um artenarme Borstgrasweiden (ca. 40%) oder um Fettweiden (ca. 36%) handelt. Sehr oft kommt auch eine Kombination dieser beiden Abstreichgründe vor. Während Fettweiden häufig natürliche Ursachen haben (nährstoffreicher, frischer Untergrund), sind die artenarmen Borstgrasweiden meist auf eine langjährige Überweidung zurückzuführen, welche den Boden auslaugt und oberflächlich versauern lässt.

Bei rund 20% der abgestrichenen Flächen war zwar TWW-Vegetation vorhanden, sie erreichte jedoch die Minimalfläche von 100 Aren nicht. Als weitere Abstreichgründe wurden die zu starke Verbuschung oder zu viele Hochstauden aufgeführt.

4.4 Höhenstufe

Nur knapp ein Viertel der TWW-Flächen liegt unterhalb von 1500 m im Gebiet der Unterstafel bei Gross- und Kleinsteg, Malbun und im Valünatal, wo das Weidegebiet aufgrund der topographischen Verhältnisse begrenzt ist. Die auf den Oberstafeln der Alpen gelegenen Objekte oberhalb von 1500 m, wo das Weidegebiet viel weitläufiger ist als im Talboden, umfassen dagegen rund 75 % der TWW-Fläche.

Die grössten TWW-Objekte mit einer Fläche von mehr als 10 ha sind alle oberhalb von 1700 m zu finden. Es sind dies die Weiden bei Garselli, Wengi (Bargella), Kessiboda (Guschg), Bärgi und Sareis.

Die höchstgelegenen TWW-Weiden im Bereich der Waldgrenze von rund 1900 m liegen am Schönberg, Sareiserjoch, Höhmad (Gritsch) sowie in der Nospitz- und Rappasteinhalda. Die tiefstgelegenen TWW-Weiden finden sich auf der Alp Rütli bei Planken unterhalb von 1000 m. Eine Übersichtskarte über die Höhenverteilung der TWW-Flächen findet sich im Anhang.

Tab. 4 Verteilung der TWW-Flächen auf verschiedene Höhenstufen.

Höhenstufe	TWW-Fläche (ha)	% Fläche
751 – 1000 m	3.1	0.9
1001- 1250 m	1.4	0.4
1251 - 1500 m	73.0	21.0
1501 - 1750 m	111.8	32.1
1751 - 2000 m	155.8	44.7
> 2000 m	3.1	0.9
Total	348.2	100.0

4.5 Exposition

Die Achsen der Haupttäler im Alpgebiet von Liechtenstein (Lawena, Valüna, Malbuner- und Valorschtal) verlaufen alle in SE-NW-Richtung. Sie weisen damit einen nach Südwesten orientierten Talhang auf, was das Vorkommen von Trockenvegetation sehr begünstigt: Fast ein Drittel der TWW-Fläche im Alpgebiet liegt in SW-Exposition. Nimmt man auch noch die westexponierten Flächen dazu, ist es sogar knapp die Hälfte aller TWW-Flächen. An den gegenüberliegenden, nordwestexponierten Hängen wurde dagegen kaum TWW-Vegetation gefunden.

Südexponierte Hänge sind relativ selten, weisen i. d. R. aber aufgrund ihrer günstigen Standortbedingungen besonders grossflächige TWW-Objekte auf. So umfasst das grösste TWW-Objekt am Südhang des Helwangspitzes (Bargella) alleine 43 ha!

Erstaunlich schöne und z.T. auch grossflächige TWW-Objekte wurden an ost- und südostexponierten Hängen kartiert. Die Weiden von Guschg (Schönberg), Garselli, Gapfahl, Pradamme und weiteren ostexponierten Stafeln umfassen fast ein Viertel der TWW-Fläche.

In Nordostexposition konnten dagegen nur gerade drei TWW-Objekte kartiert werden. Allerdings umfasst das Objekt Sareis mit 18 ha 5% der TWW-Fläche. Auch nord- und nordwestexponierte TWW-Flächen bilden erwartungsgemäss eine Ausnahme. Sie sind vor allem im Mittler Valorsch anzutreffen und weisen Elemente der frischen Rostseggenhalde auf.

Insgesamt liegt 91% der TWW-Fläche in der südlichen Hälfte der Windrose (von Ost über Süd nach West).

Tab. 5 Verteilung der TWW-Flächen nach Expositionen.

Exposition	Fläche (ha)	% Fläche
NW	9.1	2.6
N	3.6	1.0
NE	19.0	5.5
E	41.1	11.8
SE	38.3	11.0
S	71.4	20.5
SW	105.7	30.3
W	60.1	17.3
Total	348.2	100.0

Abb. 5 Trockenrasen bieten vielen Tieren Lebensraum wie hier den Raupen des Alpen-Ringelspinners auf Gafadura.



4.6 Vegetation

In den Vegetationsgruppen sind ökologisch verwandte Vegetationstypen zusammengefasst (vgl. Tabelle 7). Von insgesamt 18 möglichen Vegetationsgruppen des TWW-Kartierschlüssels kommen im Alpgebiet von Liechtenstein 8 Vegetationsgruppen vor. Der Höhenlage und den geologischen Verhältnissen entsprechend, kann der weitaus grösste Teil der Trockenvegetation den Blaugrashalden zugeordnet werden. An nordost- bis südostexponierten Hängen, z.B. auf Sareis oder Gapfahl, sind auch Rostseggenhalden verbreitet. Halbtrockenrasen sind vorwiegend unterhalb von 1600 m auf den tiefer gelegenen Alpweiden anzutreffen, so z.B. auf Rütli, Gafadura, Garselli, Silum, Gaflei, Gross- und Kleinsteg sowie Stachler.

Aufgrund der Beweidung gehören viele TWW-Flächen im Alpgebiet zu den nährstoffreicheren Varianten: auf 55% der TWW-Fläche sind Fettzeiger (Vegetationsindex AE) vorhanden. Die räumliche Verteilung der kartierten Vegetationsgruppen zeigt die Übersichtskarte im Anhang.

Tab. 6 Verteilung der TWW auf die Vegetationsgruppen.

Abkürzung	Vegetationsgruppen	Fläche (ha)	% Fläche
SV	Blaugrashalde	249.5	71.6
CF	Rostseggenhalde	78.3	22.5
MBAE	Nährstoffreicher Halbtrockenrasen	10.5	3.0
MB	Echter Halbtrockenrasen	1.7	0.5
FV	Buntschwingelhalde	3.7	1.1
AE	Trockene, artenreiche Fettwiese	1.1	0.3
OR	Trockene Saumgesellschaft	1.2	0.4
NS	Borstgrasrasen	2.3	0.6
Total		348.2	100.0

Abb. 6 Artenreiche Blaugrashalde im Gebiet Halda auf Güşchgle



Tab. 7 Vegetationsgruppen und ihre Vegetationstypen. Die Tabelle enthält nur jene Vegetationstypen, die 1 Flächenprozent überschreiten.

Vegetationsgruppen	Vegetationstypen	Fläche (ha)	Fläche %
SV, Blaugrashalde	Artenreiche Blaugrashalde SVSV	94.4	27.1
	Artenreiche Blaugrashalde mit Fettzeigern SVAESV	72.3	20.8
	Halbtrockenrasen mit Fettzeigern und Arten der Blaugrashalde MBAESV	11.8	3.4
	Halbtrockenrasen mit Arten der Blaugrashalde MBSV	9.5	2.7
	Artenreiche Blaugrashalde mit Saumarten SVSVOR	5.4	1.6
CF, Rostseggenhalde	Rostseggenhalde mit Fettzeigern CFAECF	20.6	5.9
	Rostseggenhalde mit Fettzeigern und Arten der Blaugrashalde CFAESV	8.6	2.5
	Artenreiche Rostseggenhalde CFCF	7.9	2.3
	Blaugrashalde mit Fettzeigern und Arten der Rostseggenhalde SVAECF	7.6	2.2
	Blaugrashalde mit Arten der Rostseggenhalde SVCF	5.9	1.7
MBAE, Nährstoffreicher Halbtrockenrasen	Rostseggenhalde mit Arten der Blaugrashalde CFSV	4.1	1.2
	Halbtrockenrasen mit Fettzeigern (kurzrasige Höhenvariante) MBAESC	8.5	2.4
	Artenreiche Fettwiese mit Magerzeigern (kurzrasige Höhenvariante) AEMBSC	3.4	1.0
Total		260.0	74.7

Abb. 7 Artenarme Borstgrasweide am Kolma auf Gapfahl



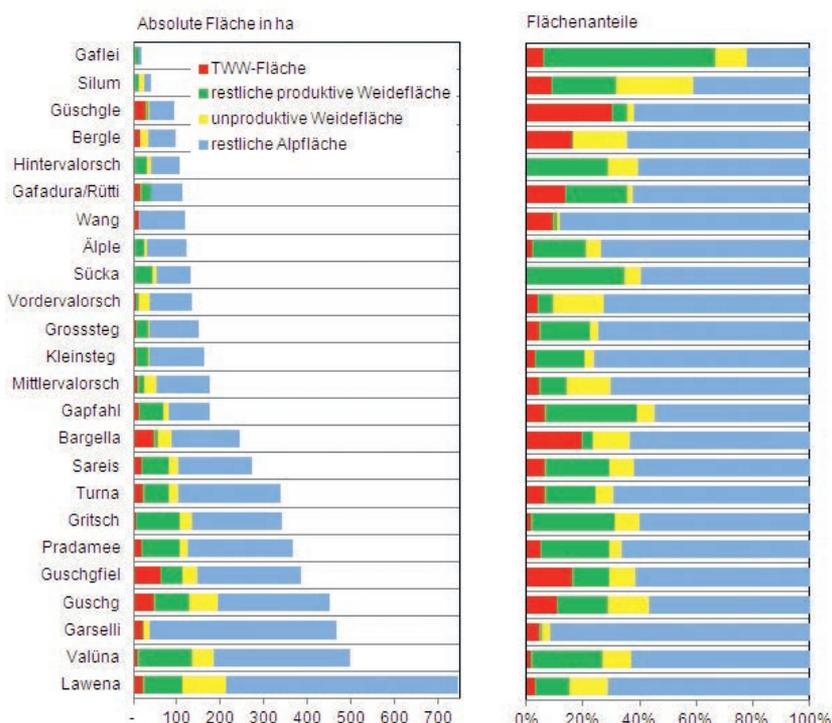
4.7 TWW-Fläche nach Alpen

Die Flächenangaben (in ha) zu den Alpen stammen aus einer Statistik des Landwirtschaftsamts Liechtenstein (LWA, Stand 20.12.2011), die TWW-Flächen wurden im GIS ermittelt. Die in der Statistik des LWA aufgeführte Alp Lida/Allmeinden wurde nicht in die Auswertung einbezogen (daher Differenzen bei Gesamtflächen und GVE). Bei der TWW-Fläche wurden einige Flächen ergänzt, welche in der TWW-Statistik (Kapitel Resultate, Allgemeines) nicht aufgeführt sind. Es sind dies TWW-Objekte auf Gaflei, Scherris und Platta, welche bereits im Rahmen der Kartierung der tiefen Lagen aufgenommen wurden. Die Alpen sind in der Reihenfolge ihrer Gesamtfläche aufgelistet.

Der Anteil Weidefläche pro Alp (gelbe, grüne und rote Flächen im Diagramm) ist sehr unterschiedlich. Er liegt zwischen rund 25% (z.B. bei den Alpen Kleinsteg, Grossesteg, Vorderalorsch und Äple) und über 60% bei den tiefergelegenen Alpen Silum und Gaflei. Im Durchschnitt umfasst die Weidefläche nur einen Drittel der gesamten Alpfläche, die produktive Weidefläche (rote und grüne Flächen im Diagramm) sogar nur einen Viertel.

Der durchschnittliche Anteil der TWW-Fläche an der Alpfläche liegt bei 7% (5%, wenn Zigerberg und Plankner Garselli zur Alpfläche gezählt werden), an der Weidefläche bei 21% und an der produktiven Weidefläche bei 29%. Auf den Alpen Guschgle, Garselli und Bärgli hat über 80% des produktiven Weidelandes TWW-Qualität. Am anderen Ende der Skala liegen die Alpen Valüna, Gritsch, Gaflei und Äple, welche weniger als 10% produktives Weideland mit TWW-Qualität aufweisen. Auf den Alpen Sücka und Hintervalorsch wurde keine TWW-Vegetation gefunden.

Abb. 8 Flächenanteile der TWW an der Alpfläche



Tab. 8 Anteil der TWW-Fläche an den Alpen.

Alp	Alpfläche (ha)	Weidefläche total (ha)	Weidefläche produktiv (ha)	TWW-Fläche (ha)	Anteil TWW an Alpfläche in %	Anteil TWW an produktiver Weidefläche in %	% der TWW-Fläche
Lawena	746	213	112	22.0	3	20	6
Valüna	498	185	135	7.9	2	6	2
Garselli	465	39	25	22.2	5	89	6
Guschg	450	194	129	48.3	11	37	12
Guschgfiel	386	148	112	62.2	16	56	16
Pradamee	366	124	107	18.8	5	18	5
Gritsch	342	136	107	4.7	1	4	1
Turna	337	103	82	22.1	7	27	6
Sareis	273	104	80	17.8	6	22	5
Bargella	244	89	57	47.2	19	83	12
Gapfahl	177	80	69	11.2	6	16	3
Mittervalorsch	175	52	25	8.0	5	32	2
Kleinsteg	162	39	33	5.1	3	15	1
Grosssteg	150	38	34	7.0	5	21	2
Vordervalorsch	136	37	13	5.3	4	41	1
Sücka	131	53	45	-	0	0	0
Äple	122	32	26	2.4	2	9	1
Wang	118	14	13	11.3	10	87	3
Gafadura/Rütli	112	42	40	15.5	14	39	4
Hintervalorsch	107	42	31	-	0	0	0
Bärgli	96	34	16	15.6	16	97	4
Guschgle	95	36	34	28.9	30	85	7
Silum	41	24	13	3.5	9	27	1
Gaflei	18	14	12	1.1	6	9	0
Total	5'745	1'872	1'350	387.9	7	29	100

4.8 Nutzung

Der ausschliesslich alpwirtschaftlichen Nutzung im bearbeiteten Gebiet entsprechend werden 92% der TWW-Flächen in den höheren Lagen als Weiden genutzt, der grösste Teil davon als Rinderweide. Einige Weiden werden zeitweise auch als Pferde- oder Eselweiden genutzt (2010/11 zum Beispiel Bargella, Turna oder Fölitola). Obwohl auch Schafe gesömmert werden, wurde nur eine einzige Schafweide mit TWW-Vegetation aufgenommen – dies wahrscheinlich deshalb, weil die Schafe in der Regel oberhalb von 2000 m geweidet werden, wo keine TWW-Objekte mehr aufgenommen wurden.

Eine Wildheunutzung im Alpgebiet kommt in Liechtenstein nicht vor. Die grossflächigen Wildheugebiete auf der Tuasegg und Maschera liegen ausserhalb des Alpgebiets.

In einigen Ausnahmefällen wurden auch Brachen aufgenommen. Es handelt sich um ökologisch wertvolle Flächen, bei denen die Nutzungsaufgabe noch nicht weit zurück liegt. Für die räumliche Verteilung der Nutzungen siehe die Übersichtskarte im Anhang.

Tab. 9 Verteilung der TWW-Flächen nach Nutzung.

Nutzung spezifiziert	Fläche (ha)	% Fläche
Rinderweide (z.T. auch als Pferde- weide genutzt)	321.7	92.4 %
Schafweide	3.5	1.0 %
Brache, ehemals beweidet	13.6	3.9 %
Brache, nicht spezifiziert	9.4	2.7 %
Total	348.2	100.0 %

Im Frühsommer und Sommer 2010 herrschten sowohl für die Alpwirtschaft als auch die Vegetationskartierung schlechte Verhältnisse: Späte Ausaperung, Schneefall im Juni und häufig schlechtes, kühles Wetter verzögerten die Vegetationsentwicklung. So mussten tiefer gelegene Weiden teilweise länger als üblich genutzt werden oder das Vieh trotz wenig entwickelter Krautschicht auf höhere Stafel getrieben werden. Einige Alpweiden machten daher einen übernutzten Eindruck. Bei der Kartierung wurden oft sehr frühe Vegetationsstadien oder bereits abgeweidete Flächen angetroffen.

4.9 Verbuschung

Ein Fünftel der TWW-Fläche ist mit 3-20% der Fläche relativ stark verbuscht. Meist sind es abgelegene, schlecht erschlossene Alpweiden, die nur noch extensiv genutzt werden. Vollerorts geht durch das Vordringen der Legföhren, welche im ganzen Alpgebiet verbreitet sind, Weideland verloren.

Tab. 10 Verbuschungsgrad der TWW-Objekte

	Fläche (ha)	% Fläche
0 – 3%	277.2	79.6 %
3 – 20%	70.2	20.1 %
Über 20%	0.9	0.3 %
Total	348.2	100.0 %

Abb. 9 Übernutzte Weide im Valüna-Tal



Abb. 10 Mutterkuhhaltung auf Bargella



Abb. 11 Ein Yak auf Gapfahl



Abb. 12 Stark verbuschte Fläche im Übergang zu den Legföhrenbeständen auf Garselli



4.10 Arten

«Liechtenstein liegt an einer Nahtstelle der europäischen Flora. In unserem Rheintal tauchen die westalpinen, helvetischen Decken des Säntisgebietes unter die oberostalpine Lechtaldecke ab. Im Liechtensteiner Rheintal verläuft die Trennlinie zwischen Ost- und Westalpen» (so der Botaniker Wilfried Kaufmann anlässlich eines Vortrages in Mauren). Zudem liegt das Land im Übergangsbereich vom ozeanischen Klima im Westen zum kontinentalen Klima im Osten und weist auf kleinem Raum eine ausserordentliche Höhendifferenz auf. Diese klimatische und geologische Übergangssituation widerspiegelt sich zusammen mit den topografischen Gegebenheiten in einer besonders vielfältigen Flora.

Auf den TWW-Flächen der Liechtensteiner Alpen wurden insgesamt 373 verschiedene Pflanzenarten gefunden. 33 davon gehören zu den gefährdeten oder geschützten Arten. Mit 17 Arten sind die Orchideen besonders stark vertreten.

In der Flora des Fürstentums Liechtenstein (2003) fehlen: Jacquins Läusekraut *Pedicularis rostrato-capitata* und der Alpen-Hahnenfuss *Ranunculus alpestris*. Beide Arten wurden relativ häufig angetroffen.

Nachfolgend sind einige speziell erwähnenswerte Arten aufgeführt:

Tab. 11 Ausgewählte Rote-Liste-Arten mit Angaben zu Vorkommen und Gefährdung in der CH, den NA2 (östlichen Nordalpen) und in Liechtenstein. Angaben aus der Roten Liste CH 2002 und der Roten Liste FL 2006. (LC: nicht gefährdet. NT: potentiell gefährdet. VU: verletzlich. EN: stark gefährdet. CR: vom Aussterben bedroht. R: sehr selten.)

Art	CH	NA2	FL	Vorkommen
<i>Crepis kernerii</i> (Kerners Pippau)	NT	EN		Sareiserjoch
<i>Crepis praemorsa</i> (Trauben-Pippau)	VU	VU	R	Rütti, Gafadura
<i>Dracocephalum</i> <i>ruyschiana</i> (Nordischer Drachenkopf)	NT	VU	R	Lawena (Rinderpleika, Föligraba)
<i>Lilium bulbiferum</i> s.l. (Feuerlilie)	NT	VU	R	Lawena, Hohegg, Pradamee, Vaduzer Täle Lerchaschärm
<i>Ophrys insectifera</i> (Fliegen-Ragwurz)	NT	NT	VU	Gaflei, Gafadura, Valüna
<i>Saussurea discolor</i> (Weissfilzige Alpenscharte)	LC	NT		Lawena (Rinderpleika)
<i>Stemmacantha</i> <i>rhapontica</i> s.l. (Alpen-Bergscharte)	NT	NT		Gapfahl (Rappasteinhalda), Hohegg, Vaduzer Täli, Lawena (Rinderpleika, Föligraba, Schafegg)
<i>Valeriana saxatilis</i> (Felsen-Baldrian)	VU	VU		Sareis uf der Rota Wand

Abb. 13 Feuerlilie



Abb. 14 Nordischer Drachenkopf



Abb. 15 Kopfiges Läusekraut *Pedicularis rostrato-capitata*



5 Beschreibung der Algebiete

Die kartierten TWW werden nachfolgend pro Alp beschrieben und ihre Perimeter in Karten dargestellt. Dies ermöglicht ein rasches Auffinden der vorhandenen Informationen bei künftigen alpwirtschaftlichen Projekten und Planungen.

Rütti

- Gemeinde Planken
- Gesamtfläche Alp: 20.5 ha, davon TWW 4.5 ha
- 3 Teilobjekte (C. Mayer)
- Karte siehe Abb. 16

Rütti-Gafadura ist eine zweistufige Alp, bestehend aus dem montanen Unterstafel Rütti (950 bis 1100 m) und dem subalpinen Oberstafel Gafadura (1300 bis 1500 m). Während Rütti auf Moränematerial des Rheingletschers liegt, wird Gafadura von überlagertem Bergsturz- und Blockschuttmaterial dominiert. Beide Stafel bieten mit ihren gut besonnten west- bis südwestexponierten steilen Hängen günstige Voraussetzungen für Trockenvegetation. Meist sind diese Steilhänge von ausgeprägten Viehweglein durchzogen, welche die Wasser- und Nährstoffversorgung der Vegetation stark beeinflussen. So finden sich auf den Viehweglein trittfeste Arten der frischen Fettweiden und in den steilen und trockenen Partien dazwischen die eigentlichen Arten der mageren Weiden. Besonders ausgeprägt kann dies auf Rütti unterhalb der Alphütte und auf der Eck auf Gafadura beobachtet wer-

den. Eine überraschend vielfältige, von Berberitzen und Wildrosen durchsetzte Trockenweide findet sich auf dem nordostexponierten Hang nördlich der Alphütte Rütti.

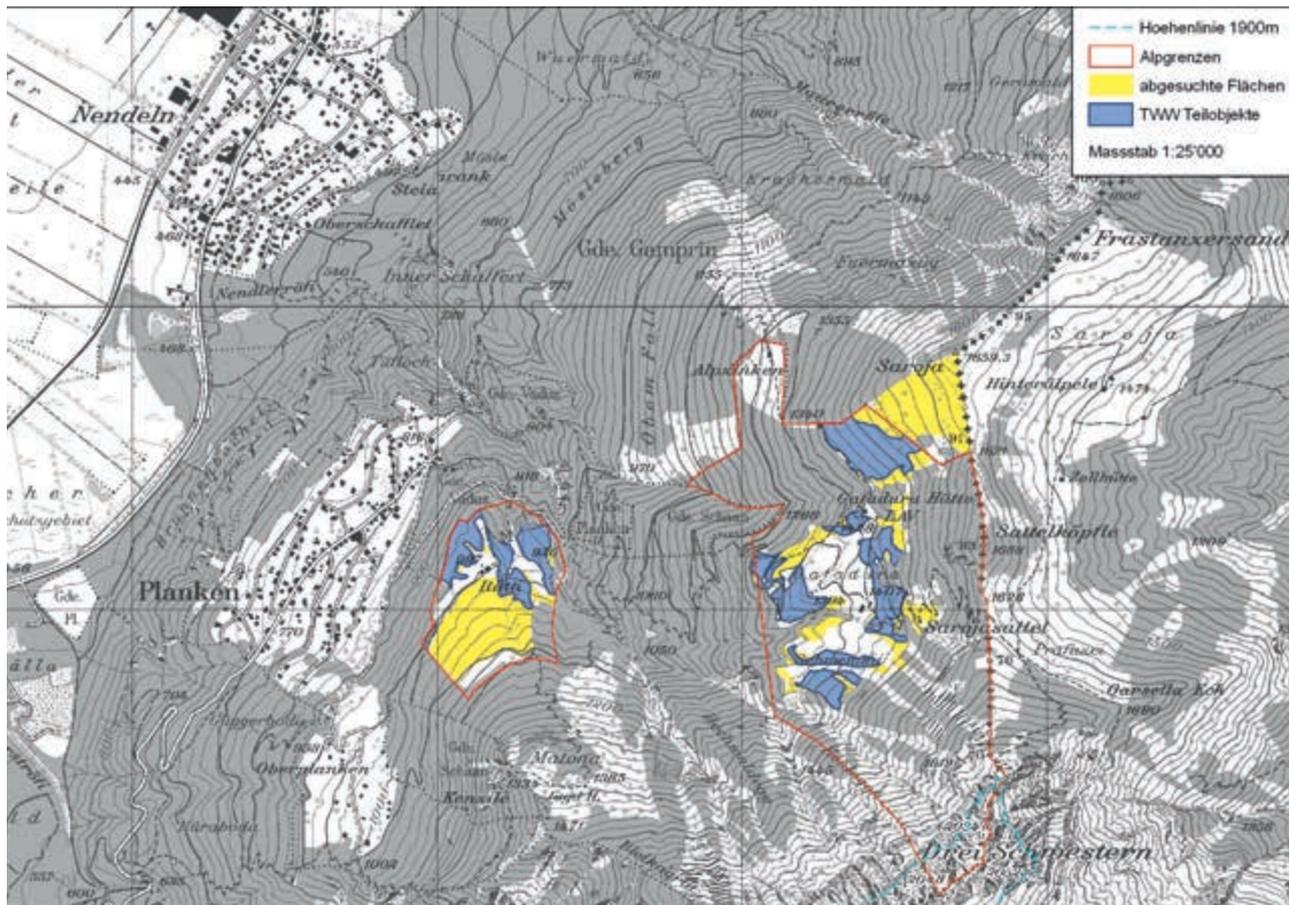
Keine Trockenvegetation konnte dagegen auf der ausgedehnten Weide oberhalb der Hütte festgestellt werden. Der Standort wurde als zu frisch und nährstoffreich abgestrichen (Wasserzügigkeit/Quellfassungen). Die Trockenvegetation auf Rütti besteht aus echten Halbtrockenrasen (Mesobromion) mit zahlreichen Arten der tieferen Lagen sowie eingestreuten Vertretern der fetten Weiden und Saumgesellschaften. Erste Übergänge zu den subalpinen Blaugrashalden sind erkennbar.

Gafadura

- Gemeinde Planken
- Gesamtfläche Alp: 98 ha, davon TWW 11.1 ha
- 6 Teilobjekte (C. Mayer)
- Karte siehe Abb. 16

Gafadura liegt mit rund 1400 m im Übergangsbereich zwischen den Halbtrockenrasen (*Mesobromion*) und den subalpinen Blaugrashalden (*Seslerion*). Die hochwüchsigen Gräser der Halbtrockenrasen wie die Aufrechte Trespe *Bromus erectus* und die Fieder-Zwenke *Brachypodium pinnatum* werden hier zunehmend vom Namen gebenden Blaugras *Sesleria varia* und der Horst-Segge *Carex sempervirens* abgelöst. Eine schöne Ausnahme findet sich unmittelbar unterhalb dem Jagdhaus. Hier kommt *Bromus erectus* auf einer beachtlichen

Abb. 16 TWW-Objekte auf Rütti und Gafadura



Meereshöhe von 1430 m noch einmal zur Dominanz. Ansonsten sind oberhalb der Alpgebäude artenreiche Blaugrashalden anzutreffen.

Auffällig ist die scharfe Vegetationsgrenze entlang des Weidezaunes zwischen Eck und Frastanzereck. Bei gleich bleibender Geologie wird die artenreiche Trockenweide auf der Eck von einer stark verarmten Borstgrasweide auf der Frastanzereck abgelöst, was auf eine langjährig intensivere Nutzung der Frastanzereck schliessen lässt.

Durch die ausschliessliche Rinderhaltung (keine Einstallung, kein auszubringender Hofdünger) zeichnet sich eine zunehmende Überdüngung der wenig geneigten Alpbereiche und eine Ausweitung der Lägerstellen – verbunden mit aufwändiger mechanischer Plaggenbekämpfung – ab. Um dieser Entwicklung entgegen zu wirken, ist vorgesehen, den Mist auf den Lägerstellen zusammen zu nehmen und grossflächiger zu verteilen, d. h. auch auf die Hanglagen.

40 **UMSETZUNGSHINWEIS:** TWW baldmöglichst in Planung einbeziehen und von zusätzlichem Düngereintrag ausnehmen.

Die von Stadler (2004-2006) empfohlenen Anpassungen des Weidezaunes sind nachvollziehbar und berücksichtigen neben dem Trinkwasserschutz und der Erosionsgefahr auch den Bewirtschaftungsaufwand und -ertrag. Bei den ausgezäunten Flächen handelt es sich um Trockenstandorte. Artenreich und von besonderer botanischer Bedeutung ist allerdings nur die ehemals in den Wald hinauf reichende Fläche oberhalb der Alpgebäude.

Abb. 17 Artenreicher Halbtrockenrasen mit Arten der Blaugrashalde auf Gafadura



Abb. 18 In den Halbtrockenrasen auf Gafadura finden zahlreiche Orchideenarten ihren Lebensraum



Garselli

- Gemeinde Triesenberg
- Gesamtfläche Alp: 465.5 ha, davon TWW 22.2 ha
- 4 Teilobjekte (M. Leibundgut)
- Karte siehe *Abb. 21*

Garselli liegt am ostorientierten Steilhang des unteren Saminatal. Das Alpgebiet kann nur über einen steilen Bergweg von Bargella und über das Chemi erreicht werden. Der früher benutzte direkte Zugang von Bargella durch die Ostflanke des Helwangspitz (Sieben-Eggenweg) ist heute mit Vieh nicht mehr begehbar.

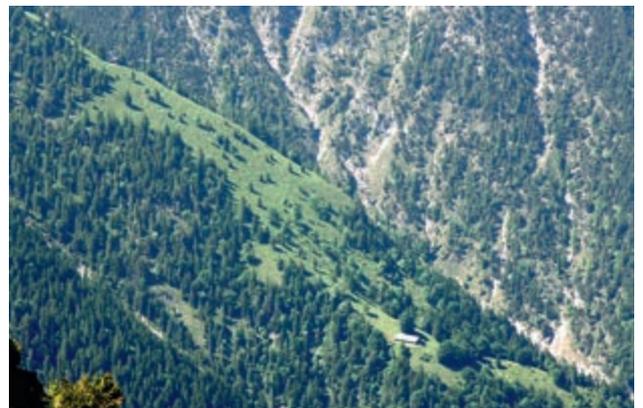
Der sehr abgeschiedene Alpteil Sässliugga liegt zwischen 1180 und 1500 m und ist damit die tiefstgelegene Alp im Saminatal. Wegen der Abgeschiedenheit und dem weiten Zustieg zeigt das Weidegebiet deutliche Anzeichen einer Unternutzung. Fichtenaufwuchs ist nicht nur in den Randbereichen, sondern auf der ganzen Weidefläche anzutreffen. Weil am Südrand kein Weidezaun vorhanden ist, geht das Weidegebiet fliessend in lichten Wald über. Auch im Weidegebiet selber stehen zahlreiche grosse Einzelbäume (Bergahorne, Buchen, Fichten), welche der Alp einen parkartigen Charakter verleihen.

Die beiden Hütten auf der Sässliugga sind in einem guten Zustand – offenbar soll die Alp weiterhin bestossen werden. Die Vegetation ist eher artenarm und grasdominiert, mit Arten der Blaugrashalden und Halbtrockenrasen. Stellenweise scheint viel Hangwasser vorhanden zu sein.

Abb. 19 Garselli



Abb. 20 Sässliugga



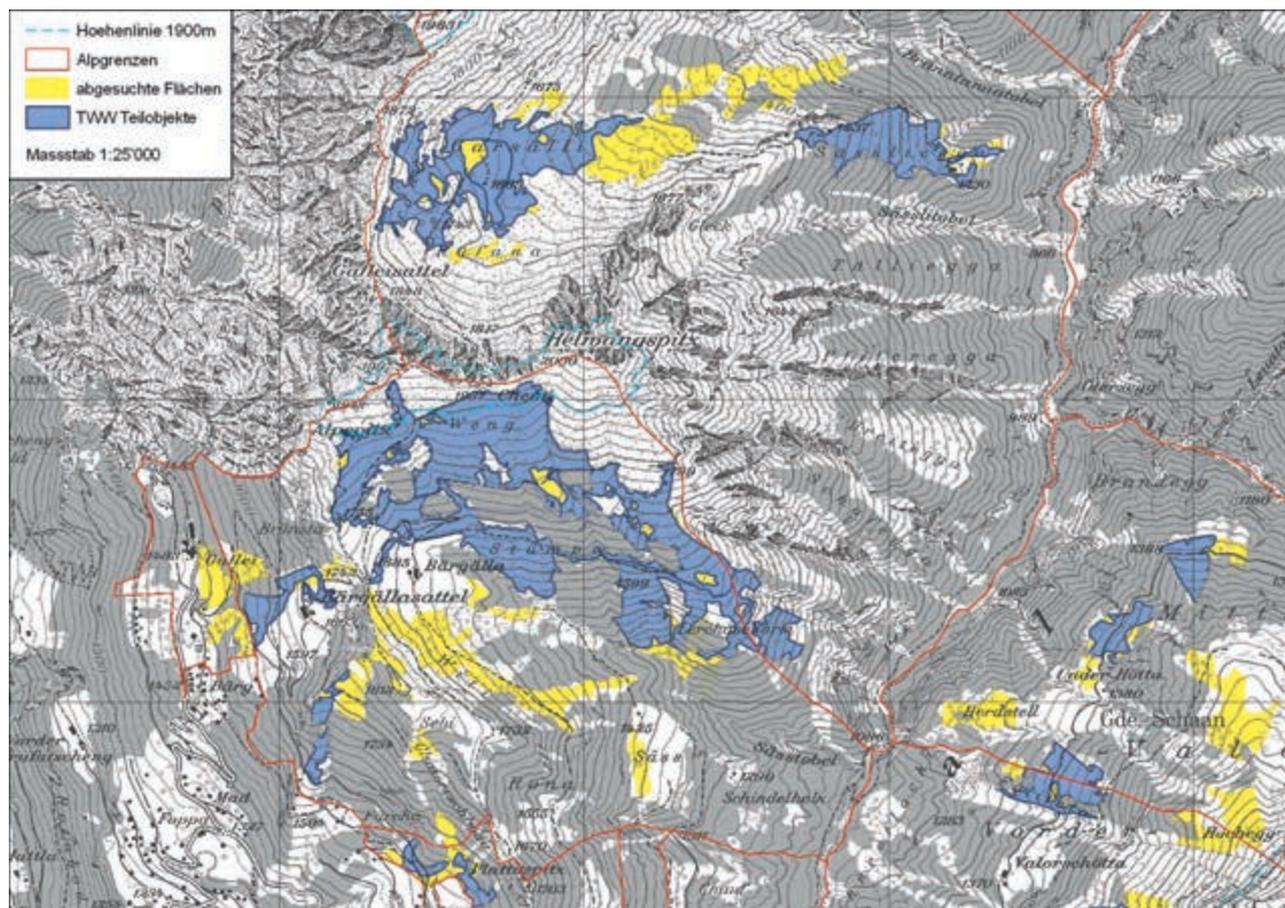
Das zwischen Sässliegga und Garselli liegende Alpgebiet Wasserböda wird wahrscheinlich nur noch extensiv genutzt. Es ist stärker verbuscht als die Sässliegga. Durch Murgänge und starke Erosion am Rande des Brantawintobels geht zunehmend Weideland verloren. An den nordostexponierten, schattigen Hängen wurde keine TWW-Vegetation gefunden. Garselli liegt in einer weiten ostexponierten Hangmulde zwischen 1500 und 1800 m. Das Weidegebiet ist nicht abgezaunt und auf allen Seiten von lichtem Wald und dichten Legföhrenbeständen umgeben. Während an den südostexponierten Hängen sehr schöne, artenreiche Bestände der Blaugrashalden zu finden sind, ist die Vegetation im mittleren, flacheren Teil der Alp schwieriger einzuordnen: Im hügeligen Gelände bilden trockene und magere Bestände auf den Kuppen und Fettweiden in Muldenlage ein eng verzahntes Mosaik. Der Einfachheit halber wurden diese Bestände in einem Objekt zusammengefasst und nur die Lägerfluren rund um die Tränkestelle nördlich der Alphütte auskartiert. In Randbereichen der Alp dringen Legföhren ins Weidegebiet vor. Während abgelegene Teile der Alp bereits stark verbuscht sind und wahrscheinlich kaum noch beweidet werden, wurden die vordringenden Legföhren am gut erreichbaren Südosthang im Jahr 2010 stark ausgeholzt.

Bargella

- Gemeinde Triesenberg
- Gesamtfläche Alp: 243.8 ha, davon TWW 47.2 ha
- 6 Teilobjekte (C. Mayer)
- Karte siehe Abb. 21

Bargella liegt sowohl rheintal- als auch saminatalseitig und verfügt an seinen west- bis südwestexponierten Hängen und vor allem an seinen im Land einzigartig grossflächigen Südhängen über äusserst günstige Bedingungen für Trockenvegetation. So finden sich im Gebiet Stümpa, Böda und Wengi ausserordentlich schöne und artenreiche Blaugrashalden von beeindruckender Ausdehnung. Selbst im Unterwuchs der lockeren Baumbestände, welche das Weidegebiet durchziehen, ist ausschliesslich Trockenvegetation anzutreffen. So gehen die Trockenweiden kontinuierlich in Waldweiden über und erhalten in den Übergangsbereichen oftmals einen parkartigen Aspekt. Lediglich im Bereich der Tränken, wo die Mutterkühe mit ihren Kälbern lägern, sind kleinräumig Fettweiden anzutreffen. Die Aufrechte Trespe *Bromus erectus* ist im Gebiet bis 1660 m anzutreffen. Im nordöstlichsten Teil von Wengi wurden die Legföhrenbestände vor einigen Jahren ausgelichtet und das Schnittgut bergseits der stehen gelassenen Legföhren aufgeschichtet. In vielen Fällen haben sich bergseits des Schnittguts Ameisenkolonien angesiedelt.

Abb. 21 TWW-Objekte auf den Alpen Bargella und Garselli



Die gegen das Saminatal abfallenden Steilhänge im Gebiet Lerchaschärm wurden wegen Erosionsgefahr und Übersteilheit des Geländes von der Bewirtschaftung ausgenommen. Lediglich im untersten Bereich wird eine kleine, isolierte Fläche als Wildheu für die Winterfütterung genutzt (Heuseil über den Bach). Die Artengarnitur im Lerchaschärm entspricht den oben angrenzenden südexponierten Trockenweiden. Brachezeiger wie das Bunte Reitgras *Calamagrostis varia* nehmen jedoch überhand und verdrängen zusammen mit den aufkommenden Fichten und Legföhren zunehmend die typischen Arten der trockenen Standorte.

UMSETZUNGSHINWEIS: Zur Erhaltung der Biodiversität in diesem für Trockenvegetation ausserordentlich günstigen Gebiet Lerchaschärm, wäre eine gezielte Ausdehnung der Wildheunutzung unter Ausschluss der erosionsanfälligen Bereiche sehr wünschenswert.

Abb. 24 Legföhren mit Schnittgut und Ameisenhaufen im Gebiet Wengi auf Bargella



Abb. 25 Aufkommende Fichten im brachliegenden Lerchaschärm

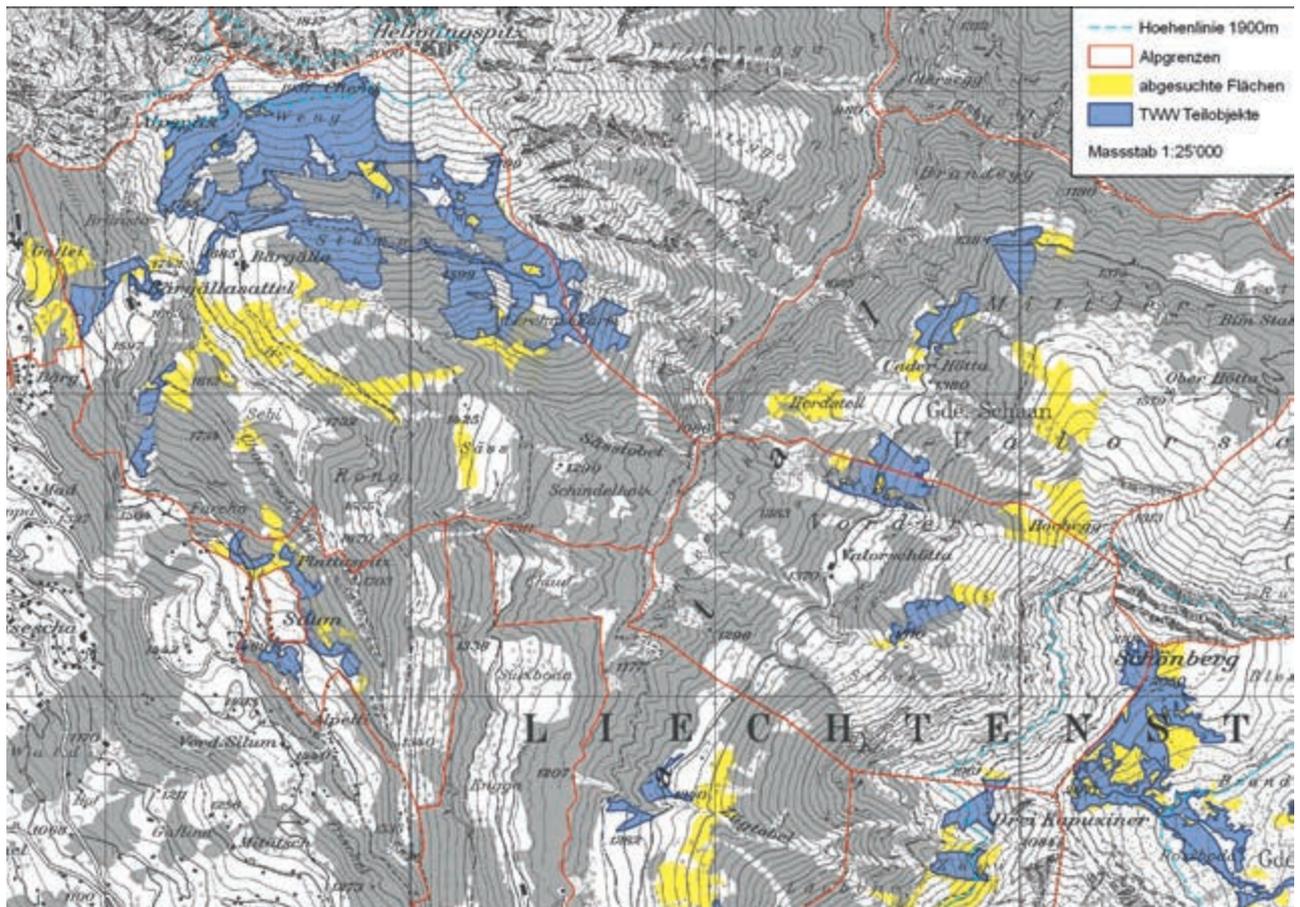


42

Abb. 22 Trockene Südhängen von Bargella



Abb. 23 TWW-Objekte auf den Alpen Silum, Bargella sowie Vorder- und Mittlervalorsch.



Silum

- Gemeinde Triesenberg
- Gesamtfläche Alp: 41.1 ha, davon TWW 3.5 ha
- 3 Teilobjekte (C. Mayer)
- Karte siehe Abb. 23

Trockene Weiden finden sich auf Silum in den südwestexponierten Hanglagen. Mit rund 1500 m liegt Silum im Übergang zwischen den echten Halbtrockenrasen (*Mesobromion*) der tieferen Lagen und den Blaugrashalden (Seslerion) der höheren Lagen. Entsprechend vielseitig ist die Artengarnitur.

Neben den kurzrasigen Trockenweiden finden sich auch verschiedene Übergänge zu den trockenen Fettweiden.

Der ideale TWW-Kartierzeitpunkt auf Silum ist schwierig zu bestimmen, da das Vieh der Genossenschaft Silum bereits im Vorsommer und dann erneut im Herbst hier weidet. Im Sommer dienen die Weiden zudem den Rindern oder Mutterkühen von Bargella als Zwischennutzung.

UMSETZUNGSHINWEIS: In den nördlichen Flächen sollten die sich stark ausbreitenden Disteln ausgestochen werden.

Abb. 26 Trockenweide auf Silum mit Anrissstelle und Trockenmauer



Abb. 27 Der Frühlings-Enzian *Gentiana verna* ist ein typischer Vertreter kalkreicher Trockenrasen.



Vordervalorsch

- Gemeinde Schaan
- Gesamtfläche Alp: 134.2 ha, davon TWW 5.3 ha
- 2 Teilobjekte (M. Leibundgut)
- Karte siehe Abb. 23

Das Weidegebiet der Alp Vordervalorsch liegt auf einer Höhe von rund 1300 und 1800 m. Mit der Alpstrasse auf rund 1370 m sind die tieferen Lagen der Alp gut erschlossen. Vom Zügtobel bis Brandegg ist der Hang des Saminatal vorwiegend gegen Nordwesten exponiert und weist daher eine für Magerweiden ungünstige Exposition auf. Mit Ausnahme der südwestexponierten Steilhänge der Wildbachgraben, welche die Flanke des Schönbergs durchziehen, ist kaum Trockenvegetation anzutreffen. Im restlichen Weidegebiet sind meist Fettweiden und artenarme Borstgrasweiden vorherrschend.

UMSETZUNGSHINWEIS: Die als Pferdeweide genutzten Flächen schienen sowohl 2010 als auch 2011 stark übernutzt zu sein. Zur Entlastung der Weide ist eine kürzere Weidedauer anzustreben.

43

Abb. 28 Pferdeweide im Fölitola mit Trittschäden



Abb. 29 Trockenweide am steilen Südwesthang von Fölitola



Mittlervalorsch

- Gemeinde Schaan
- Gesamtfläche Alp: 175.3 ha, davon TWW 4.1 ha
- 2 Teilobjekte (M. Leibundgut)
- Karte siehe Abb. 23

Das Alpgebiet von Mittlervalorsch weist mit seinen von Nordwest über Nord und Nordost reichenden Expositionen eher ungünstige Verhältnisse für Trockenvegetation auf. Vielerorts sind die Weiden zwar kurzrasig, mager und mit einigen TWW-Arten recht artenreich – wegen dem meist hohen Anteil von Borstgras oder Fettweiden-Arten können die Bestände aber nicht als TWW-Vegetation angesprochen werden. Bei Herdstell und Hochegg sind zudem artenarme Borstgrasweiden vorherrschend.

Trotz der ungünstigen Exposition ist stellenweise auch TWW-Vegetation anzutreffen: So am Nordwesthang nördlich von Under Hötta und sogar am Nordhang oberhalb der Brandegg. Allerdings ist die Vegetation mit Arten der Blaugrashalden, Rostseggenhalden und wechselfeuchter Standorte ungewöhnlich und schwierig einzuordnen. Abgelegene Weideteile sind zum Teil mit Fichten- und Lärchenaufwuchs leicht verbuscht. Der wasserzügige Hang neigt zu Hangrutschen.

44

Abb. 30 *Borstgrasrasen auf Hochegg, Ober Hötta (im Hintergrund Sässliegga)*



Abb. 31 *Brandegg im Mittlervalorsch*



Hintervalorsch

- Gemeinde Vaduz
- Karte siehe Abb. 40

Das Gebiet der Alp Hintervalorsch ist weitgehend nordost- und nordexponiert. Die Voraussetzungen für TWW sind eher ungünstig. Gemäss Alpkartierung 2004-2006 sind Fettweiden - z.T. in feuchter, vernässter Ausprägung - vorherrschend. Für die TWW-Kartierung wurden keine Verdachtsflächen ausgeschieden, das Gebiet daher nicht begangen und keine Objekte aufgenommen.

Abb. 32 *Hinter Valorsch, rechts Guschgle*



Guschgle

- Gemeinde Balzers
- Gesamtfläche Alp: 96.5 ha, davon TWW 27.4 ha
- 6 Teilobjekte (M. Leibundgut)
- Karte siehe Abb. 40

Das Alpgebiet von Guschgle umfasst die südwestexponierten Hänge des hinteren Valorschtals. Die Voraussetzungen für TWW an den steinigen und sonnigen Steilhängen sind ideal: Mit Ausnahme einiger flacher Hangpartien und der Umgebung der Guschglehötta weisen praktisch alle beweidbaren Flächen TWW-Vegetation auf. Der Anteil an artenreichen Magerweiden an der gesamten Alpfläche von Guschgle ist mit 28% so hoch, wie auf keiner der anderen Liechtensteiner Alpen. Wahrscheinlich begünstigen wasserdurchlässiger Gehängeschutt und Moränenmaterial im Untergrund und die geschützte, milde Lage die Entstehung von Trockenvegetation.

Aufgrund der späten Ausaperung und schlechten Wetterverhältnisse im Frühsommer 2010 war die Vegetationsentwicklung zum Zeitpunkt der Begehung noch wenig fortgeschritten. Besonders die Einschätzung des Anteils der Fettweiden-Arten war schwierig – die Bezeichnung der Vegetationstypen ist daher zum Teil unsicher.

Schneeflocht, die tiefstgelegene Weidefläche von Guschgle, liegt auf rund 1400 m. Die steinige Weide ist mit vielen freistehenden Einzelbäumen bestanden, darunter auch zahlreiche Bergahorne. Die nordwestlich angrenzende ehemalige Weidefläche wird heute nicht mehr genutzt und ist stark verwaldet (siehe Bild bei Hintervalorsch).

Das Gebiet Halda gehört mit rund 9 ha zu den grösseren Magerweidenflächen des Landes. Der Talhang ist über 100 Höhenmeter gleichmässig steil und sehr homogen gestaltet. Die auffallend gut gepflegte und sorgfältig genutzte Weide ist am oberen Rand von vielen freistehenden mächtigen Einzelbäumen bestanden, die den Eindruck einer offenen Parklandschaft verleihen.

Das Weidegebiet Obersäss erstreckt sich von 1500 m bei der Guschglehötta bis auf knapp 1800 m unterhalb der Rot Wand. Mit rund 11 ha ist es eine der grössten Magerweidenflächen des Landes. Im unteren Teil wird die Weide sehr gut gepflegt, Weideunkraut wird offenbar regelmässig gemäht und entfernt. Oberhalb des Weges nach Bleika im oberen Drittel des Objekts ist dagegen viel Fichtenjungwuchs in der Weide vorhanden. Aufgrund der Steilheit soll dieser Teil der Weide aufgelassen werden, was aber aus botanischer Sicht einen Verlust an wertvoller Trockenvegetation bedeuten würde.

Unterhalb der Rot Wand sind die Übergänge zwischen Wald und Weide fließend.

Im ganzen Gebiet von Obersäss sind artenreiche Blaugras-halden mit einem mehr oder weniger hohen Anteil von Nährstoffzeigern vorherrschend. In der Umgebung der Guschglehötta, wo das Gelände weniger steil ist, hat es dagegen auch grössere Fettweidenflächen. Die Abgrenzung der TWW-Vegetation war hier schwierig, da Fett- und Magerweiden fließend ineinander übergehen oder im hügeligen Gelände in einem kleinräumigen Vegetationsmosaik miteinander verzahnt sind. Der Einfachheit halber wurden die Flächen mit einem Anteil von mehr als 50% Magerweide in einem Objekt zusammengefasst.

Das Weidegebiet Bleika liegt rund 200 Höhenmeter oberhalb der Guschglehötta, am Weg von Guschg nach Guschgfel. Die Weide ist mit vielen freistehenden Fichten bestückt. Die Abgrenzung der Trockenweiden war auch hier wegen der fließenden Übergänge zu Fett- und Borstgrasweiden und aufkommender Verbuschung schwierig. Oberhalb der Trockenweide wurde zudem das steile Gelände mit Lärchen aufgeforstet und mit Dreibeinböcken stabilisiert.

Abb. 33 *Hinter Valorsch, Guschgle, Guschgfel*



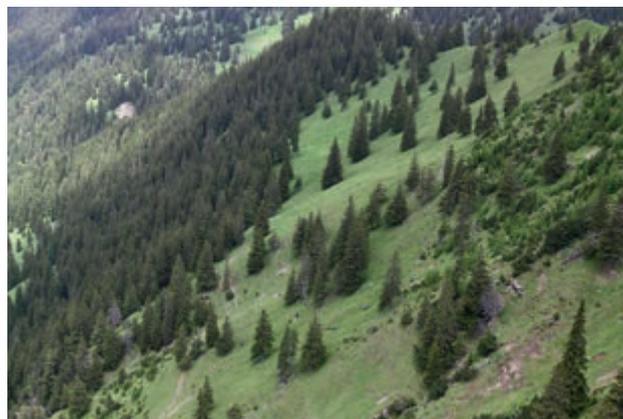
Abb. 34 *Südlicher Teil von Guschgle: Obersäss und Rot Wand*



Abb. 35 *Schneeflocht*



Abb. 36 *Bleika*



Guschgfiel

- Gemeinde Balzers
- Gesamtfläche Alp: 383.9 ha, davon TWW 39.5 ha
- 13 Teilobjekte (M. Leibundgut)
- Karte siehe *Abb. 40*

Das Alpgelände von Guschgfiel ist sehr weitläufig und umfasst mit den Alpteilchen Matta im Süden und Kümatta/Täle im Norden zwei grosse Geländekammern, die durch die Mattaförkle voneinander getrennt sind. Im Gegensatz zum tiefergelegenen Guschgle, welches ausschliesslich steile Südwest-Hänge aufweist, ist das Gelände sehr vielseitig: Neben süd- bis westorientierten Hängen sind auch nordwestexponierte Lagen vorhanden.

Besonders abwechslungsreich ist die Vegetation im Alpteil Matta. Im nur leicht geneigten Gelände zwischen Mattahötta und Mattaförkle sind ausgedehnte Feuchtgebiete vorhanden (Rietle). Am steinigen und flachgründigen Südosthang Uf der Rota Wand ist dagegen typische TWW-Vegetation mit schönen Blaugrashalden anzutreffen. Vom Rand her breiten sich zunehmend Legföhren aus.

Südlich der Mattahötta, wo Versickerungstrichter ein sehr hügeliges Gelände mit unterschiedlichsten Expositionen geschaffen haben, hat sich ein vielfältiges Vegetationsmosaik entwickelt: Auf trockenen Kuppen finden sich kleinflächige Blaugrashalden und Zwergsträucher, in Mulden dagegen Fettweiden oder Hochstauden.

Am west- und nordwest-exponierten Hang unterhalb Rossboda ist die Vegetation schwierig einzuordnen. Der Hang apert wahrscheinlich recht spät aus. So war die Weide Anfang Juli noch wenig entwickelt und sehr kurzrasig. Obwohl die Vegetation stellenweise einen Schneeobden-Aspekt aufweist und viele Alpenrosen-Sträucher vorhanden sind, wurde ein TWW-Objekt abgegrenzt. Das unterhalb der Strasse direkt angrenzende Teilobjekt liegt auf den Ausläufern von Trockenschuttkegeln, die sich Richtung Rietle ausbreiten.

Das tiefstgelegene Weidegebiet dieses Alpteils bei Zwöschetbech auf 1600 m ist im untersten Teil beinahe flach. Obwohl der Anteil an Fettweide-Arten hier relativ hoch ist, wurde das ganze Gebiet zu einem TWW-Objekt zusammengefasst. Die Weide ist mit vielen Einzelbäumen bestanden, stellenweise auch mit Legföhren leicht verbuscht.

Die grössten TWW-Flächen im nördlichen Teil der Alp Guschgfiel liegen an den südorientierten Hängen des Hanaköpfle.

Abb. 37 Guschgfiel, Hanaköpfle



Die Übergänge zwischen Wald und Waldweide sind fliessend. Weite Teile der Weide sind mit Einzelbäumen oder lichtem Wald bestanden. Am Südosthang des Hanaköpfle gehen die Blaugrashalden in artenarme Borstgrasweiden über.

Auch die südexponierten Hänge am Fuss des Galinakopfs weisen schöne TWW-Vegetation auf. Während die Weideflächen bei Täle sehr offen und homogen sind, ist das oben angrenzende Weidegebiet von Legföhren und aufkommendem Wald geprägt.

Viele Erika-Sträucher vermitteln einen Zwergstrauch-Aspekt. Zwischen den Legföhren wird stellenweise Weideland durch Ausholzen freigehalten. Im westlichen, oberen ist die Weide wieder offener. Wegen fliessender Übergänge war die Abgrenzung zu artenarmen Borstgrasweiden schwierig.

Riethötta ist der entlegenste und tiefstgelegene Alpteil von Guschgfiel. Das Gelände ist sehr unübersichtlich, die Vegetation wechselt zwischen Fett- und Borstgrasweiden, kleinen Flachmooren und Trockenrasen.

Auch am westorientierten Hang zwischen Täle und Halda finden sich immer wieder Flächen mit TWW-Vegetation, allerdings meist nur kleinflächig und verstreut. Einzig bei Halda, südlich der Guschgfiel-Hütte, wurde eine grössere, zusammenhängende TWW-Fläche kartiert. Diese ist zwar nicht abgezaunt – viel Streue im Unterwuchs und aufkommende Legföhren lassen aber vermuten, dass die Fläche kaum noch beweidet wird. Wahrscheinlich wird das Gebiet durch die Lawinentätigkeit offen gehalten. Weil die Rostseggenhalde artenreich ist (z.B. schöne Bestände von *Pedicularis rostratocapitata*), wurde trotz fehlender Nutzung ein TWW-Objekt abgegrenzt.

Abb. 38 Rietle, Uf der Rota Wand, Mattaförkle



Abb. 39 Zwöschetbech



Guschg

- Gemeinde Schaan
- Gesamtfläche Alp: 450.1 ha, davon TWW 49.6 ha
- 16 Teilobjekte (M. Leibundgut, C. Mayer)
- Karte siehe Abb. 45

Ähnlich wie Guschgfel ist auch die Alp Guschg sehr weitläufig und vielgestaltig. Das Weidegebiet reicht von Stachlerboda auf 1400 m bis auf den Schönberg auf 2100 m. Der von West nach Ost verlaufende Grat zwischen Stachlerkopf und Sassförlke teilt das Alpgebiet in zwei unterschiedliche Hälften. Während die Hänge im südlichen Teil weitgehend nach Süden orientiert und steil sind, ist die weite Geländemulde im nördlichen Teil gegen Osten und Norden orientiert. Die Alphütten von Sass und Guschg sind mit Alpstrassen gut erschlossen.

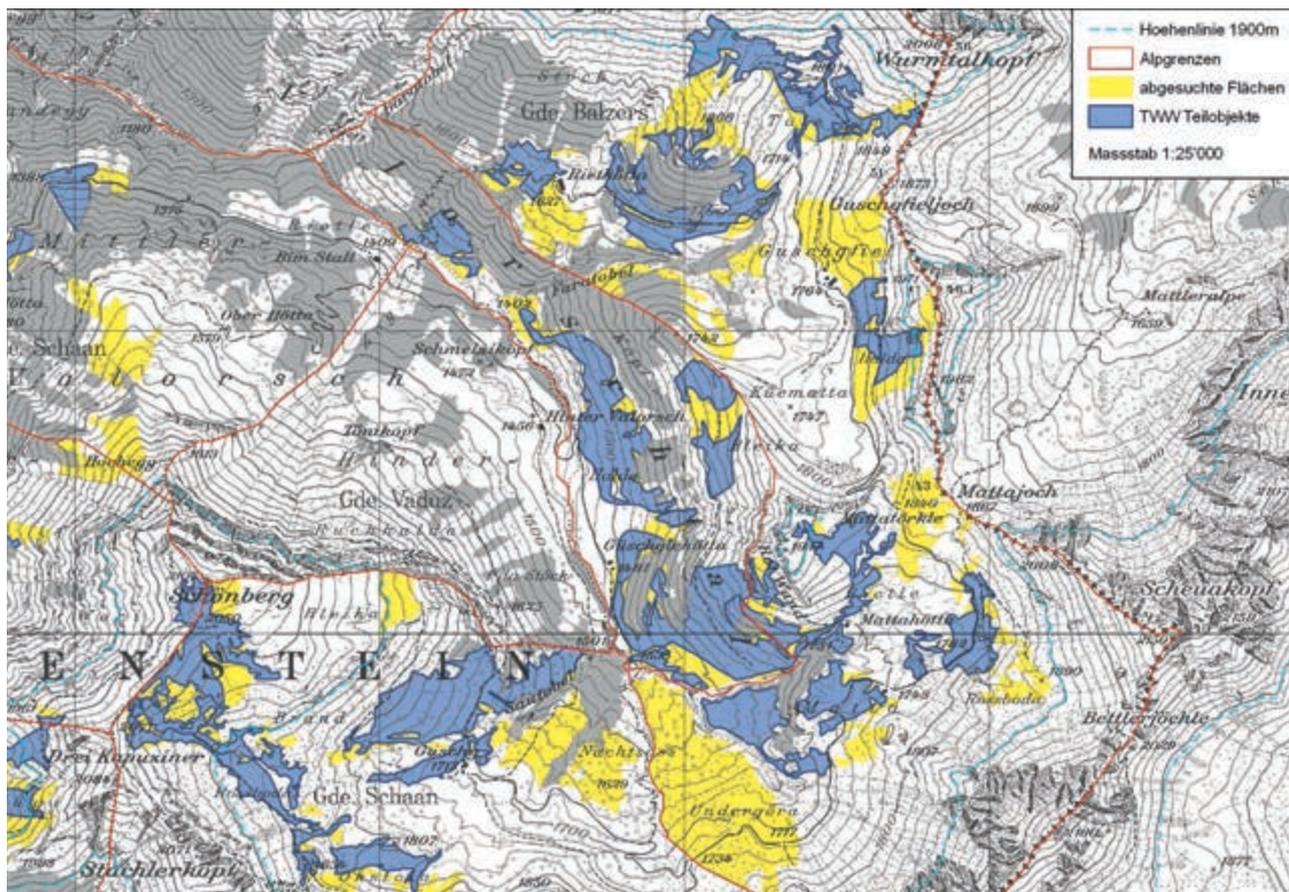
Die tiefstgelegenen Weideflächen auf rund 1400 m bei Stachlerboda liegen direkt an der Strasse nach Malbun. Praktisch der ganze Südwesthang entlang dem Malbunerbach weist Trockenvegetation auf. Die Vegetation ist mit wechselnden Anteilen von Arten der Halbtrockenrasen, Blaugrashalden und Rostseggenhalden (*Mesobromion*, *Seslerion*, *Caricion ferruginea*) sehr heterogen. Stellenweise ist viel alte Streu vorhanden, oft zusammen mit Saumarten wie *Origanum vulgare* (*Origanetalia*), was auf eine Unternutzung in abgelegenen Weideteilen hinweist. Dichte Bestände von *Carex flacca* (*Molinion*) lassen auf wechselfeuchte Verhältnisse schliessen. Bergwärts geht das offene Weideland in Waldweide mit

vielen mächtigen Einzelbäumen über. Zäune schliessen die Weide nach oben ab. Am Hangfuss, wo das Gelände zunehmend flacher und hügeliger wird, bilden Trocken- und Fettweidenvegetation ein Mosaik, welches in einem Teilobjekt zusammengefasst wurde.

Der Alpteil Sass wird von speziellen geologischen Verhältnissen geprägt. Einsturz- und Versickerungstrichter, die besonders im Gebiet Flua in grosser Zahl vorhanden sind, schaffen ein aussergewöhnlich bewegtes Relief mit einer abwechslungsreichen Vegetation. Vielerorts sind kleine Tümpel und Feuchtgebiete vorhanden. Die Lokalnamen Löcher und Weierböda weisen auf diese Verhältnisse hin. Ein grosser Teil des Alpgebiets wird von lichtem Wald und Legföhren-Beständen geprägt. Freistehende Bäume im Weidegebiet vermitteln den Eindruck einer Parklandschaft. Im offenen Weideland sind Fettweiden vorherrschend. Grössere TWW-Flächen wurden nur auf Tschugga und Obersass gefunden, wo die artenreichen Magerweiden direkt an Flachmoore grenzen.

Die grössten Trockenrasen der Alp Guschg finden sich am Südosthang des Schönbergs. Die unterste, gleich nördlich der Guschger Hötta gelegene Fläche beim Sautobel, reicht von rund 1550 m bis auf 1800 m und gehört mit 12 ha zu den grössten Magerweiden des Landes. Der lockere Baumbestand mit mächtigen, freistehenden Fichten und Baumgruppen auf der ganzen Weide verleiht dem Gebiet einen parkartigen Charakter. Besonders im mittleren Teil, etwa auf der Höhe der Hütte, sind Quellaufstösse und Vernässungen vorhanden, welche die Vegetation bereichern. Während in der oberen Hälfte des Objekts, wo der Hang nach Südosten orientiert ist, TWW-Vegetation vorherrschend ist, sind in der unteren, nach Osten exponierten Hälfte mehr Einschüsse von Fett- und Borstgrasweiden vorhanden.

Abb. 40 TWW-Objekte auf den Alpen Guschgle, Guschgfel, Hintervalorsch



Im Gebiet Oksatola schaffen Gehänge- und Moränenschutt im Untergrund ein abwechslungsreiches Kleinrelief mit vielen Kuppen, Mulden und Rinnen und ganz unterschiedlichen Expositionen. Trocken- und Magerweiden, Fettweiden und Zwergsträucher bilden ein Vegetationsmosaik, welche zusammengefasst in einem Teilobjekt kartiert wurden. Die Abgrenzung gegen Magerweiden ohne TWW-Qualität am angrenzenden nordostexponierten Hang war stellenweise schwierig.

Ein sehr weitläufiges TWW-Objekt zieht sich vom Rossboda auf 1800 m bis auf den Gipfel des Schönbergs auf 2100 m. Am ostexponierten Hangfuss des Stachlerkopfs finden sich grosse flach auslaufende Trockenschuttkegel. Die Vegetation auf dem sehr flachgründigen, steinigen Boden ist auffallend kurzrasig und hat zum Teil Schneeboden-Charakter. Am oberen Rand des Objekts sind viele Alpenrosenstauden eingestreut. 2010 wurde am unteren Objektrand, wo Legföhren zunehmend ins Weideland vordringen, stark ausgeholzt und entbuscht.

Am angrenzenden Südosthang Richtung Schönberg nehmen geschlossene Legföhrenbestände grosse Flächen ein. Dazwischen eingestreut finden sich aber überall offene Weideflächen mit sehr schönen Blaugrashalden. Diese kurzrasigen Trockenweiden setzen sich bis zur Grathöhe und zum Gipfel des Schönbergs fort.

Auch das Gebiet Göra wurde nach Trockenvegetation abgesehen. Vom Grat des Ochsenkopfs, der aus sehr brüchigem Dolomit aufgebaut ist, dringen Trockenschuttkegel und frische Murgänge mit grossen Schuttströmen weit ins Alpgebiet vor. Zudem haben Lokalgletscher in der letzten Eiszeit mehrere kleine Moränenwälle zurückgelassen, die im Gelände heute noch sichtbar sind. Göra bedeutet gemäss dem Liechtensteiner Namenbuch «*schlechtes, kaltes, unwohnliches Gemach oder Haus; elende, alte Wohnung; alte, baufällige oder halb verfallene Hütte; kalte Stube*». Möglicherweise geht der Lokalname auf die ungünstigen klimatischen Verhältnisse zurück: In der nach Nordwesten orientierten Hangmulde bleiben Schnee und wahrscheinlich auch kalte Luft lange liegen, so dass die Standortbedingungen für die Vegetation ungünstig sind. Sie wird vor allem durch Legföhren, Zwergsträucher, vereinzelte kleine Fichten und eingestreute Weideflächen geprägt. Weiter unten, Richtung Undergöra, werden die Legföhren von lichtigem Wald abgelöst. Die Rasenvegetation ist schwierig einzuordnen: Sie ist vielerorts auffallend kurzrasig und hat Schneeboden-Charakter. Sie wurde nicht als TWW-Vegetation eingestuft.

Im nach Westen angrenzenden Alpgebiet Nachtsäss sind Fettweiden vorherrschend.

Abb. 41 *Sassförlke, Göra, Guschg, Schönberg*



Abb. 42 *Weierböda*



Abb. 43 *Oksatola*



Abb. 44 *Rossboda, Brand, Schönberg*



Sücka

- Gemeinde Triesenberg
- Gesamtfläche Alp: 132.5 ha, keine TWW

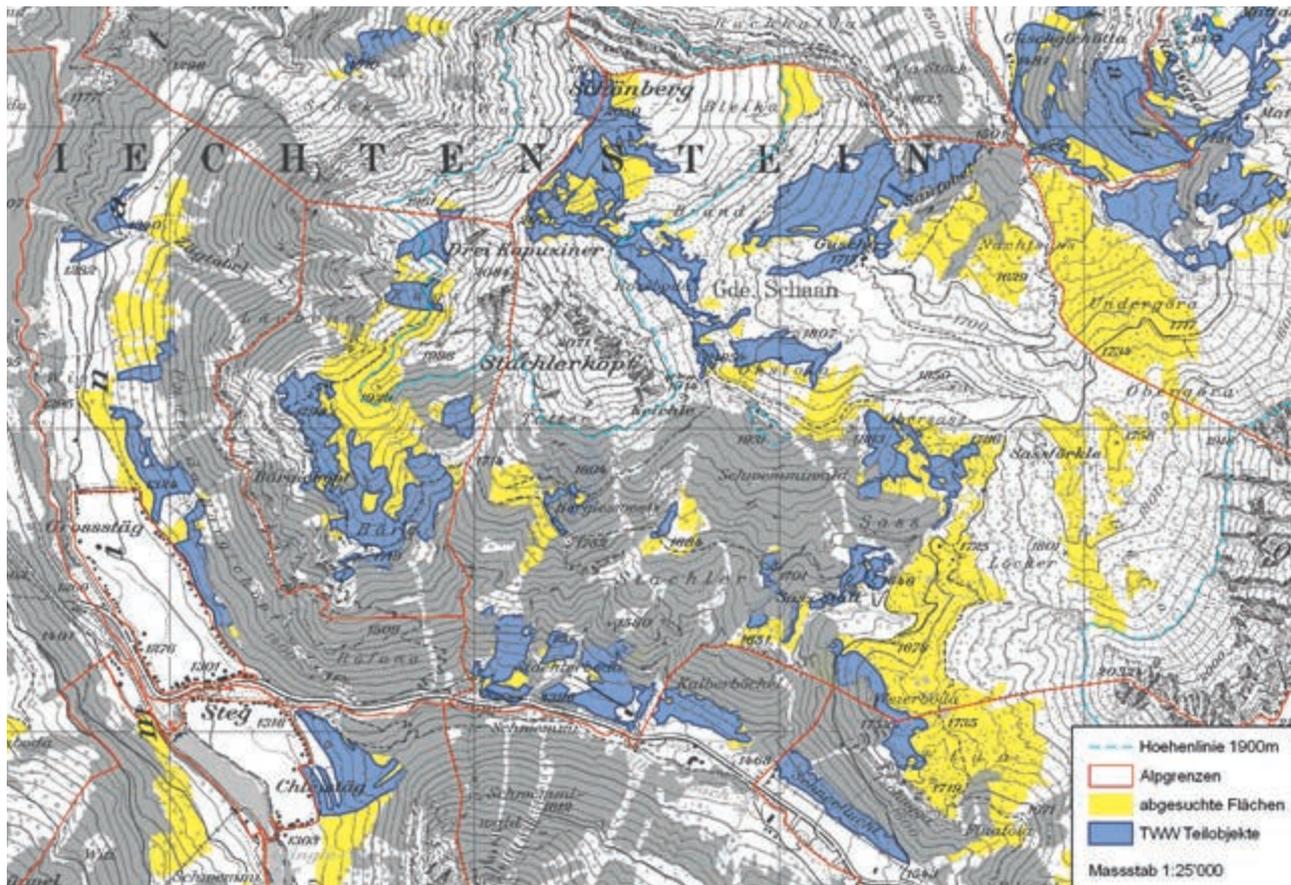
Das Alpgebiet von Sücka ist vorwiegend gegen Osten exponiert und weist ungünstige Voraussetzungen für Trockenstandorte auf. Es wurden keine TWW-Objekte abgegrenzt. Im nordost-exponierten Gebiet Dürraboda, welches nach TWW-Vegetation abgesucht wurde, sind artenarme Fett- und Borstgrasweiden vorherrschend. Artenreiche Trockenweiden sind nur kleinfächig und zerstreut anzutreffen.

Grosssteg

- Gemeinde Triesenberg
- Gesamtfläche Alp: 151.6 ha, davon TWW 7.0 ha
- 5 Teilobjekte (C. Mayer)
- Karte siehe Abb. 45

Das Alpgebiet Grosssteg liegt auf der geographisch rechten Sannatalseite auf rund 1300 m und ist weitgehend südwest- bis westexponiert. Trockene Weiden finden sich fast ausschliesslich auf kalkreichem Gehängeschutt in den oberen südwestexponierten Hanglagen. Hier sind kurzrasige, artenreiche Halbtrockenrasen im Übergang zu den Blaugrashalden der höheren Lagen anzutreffen. Diese höhenbedingte Übergangssituation bringt einen besonderen Artenreichtum mit sich.

Abb. 45 TWW-Objekte auf den Alpen Guschg, Bärgi und Gross- und Kleinsteg



Die Trockenweiden grenzen nach oben an grössere Windwurfflächen. Deren Arten- und Strukturvielfalt wirkt sich positiv auf die Artenvielfalt der Weiden aus (Tagfalter, Reptilien, u.a.). Zahlreiche umgekippte Wurzelteller, Baumstrünke und Totholz innerhalb der Weiden sorgen zudem für weitere, sehr wertvolle ökologische Nischen. Gegen unten ist ein kontinuierlicher Übergang der Trockenweiden zu den Fettweiden vorhanden.

Eine besondere Trockenweide findet sich auf Moränenmaterial unterhalb der Alpstrasse nördlich des Zügtobels. Das Gelände ist hier nur schwach geneigt, besteht aber aus zahlreichen kleinen Buckeln. Die Vegetation ist ein kleinräumiges Mosaik aus Trockenzeigern auf den Buckeln und Fettzeigern in den Mulden.

Abb. 46 Grosssteg mit den oben angrenzenden trockenen Rüfi-Weiden



Kleinsteg

- Gemeinde Triesenberg
- Gesamtfläche Alp: 162.2 ha, davon TWW 5.1 ha
- 1 Teilobjekt (M. Leibundgut)
- Karte siehe *Abb. 45* (nur nördlicher Teil des Alpgebiets abgebildet)

Das Alpgebiet von Kleinsteg umfasst den flachen Talboden bei Grund und den markanten Geländerrücken von Ofanegga, direkt hinter der Alpsiedlung von Kleinsteg. Auf halber Höhe hat ein lokaler Gletscher nach der letzten Eiszeit zwei Seitenmoränenwälle zurückgelassen, welche auch heute noch gut erkennbar sind. Der markante, von weither sichtbare Westhang weist vom Hangfuss bis zur Gratkante schöne Trockenrasen auf. Stellenweise ist die Schlawe Segge *Carex flacca* zahlreich vertreten und deutet auf wechselfeuchte Verhältnisse hin. Der Übergang zu Fettweiden – vor allem in den flacheren Partien am Hangfuss – ist fließend.

Südlich von Kleinsteg setzt sich der Westhang fort, die Weidefläche zwischen flachem Talgrund und Waldrand wird aber immer schmaler. Auf den Trockenschuttkegeln unterhalb der Felswand von Hahnenspiel wechseln sich Fett- und Trockenweiden ab. Es sind aber keine genügend grosse, zusammenhängende TWW-Flächen vorhanden. Das Gebiet ist für das Vieh sehr gut zugänglich und wird früh im Jahr und sehr intensiv beweidet.

Das Weidegebiet von Schwemmiwald am gegenüberliegenden Talhang ist vorwiegend gegen Nordosten exponiert und weist ungünstige Voraussetzungen für Trockenstandorte auf. Im Gebiet Schwemmi, welches nach TWW-Vegetation abgesehen wurde, sind artenarme und meist moosreiche Fett- und Borstgrasweiden vorherrschend. Stellenweise sind die Weiden wechselfeucht und sehr orchideenreich. Zwar wurde auch TWW-Vegetation gefunden, allerdings kleiner als die Minimalfläche. Es wurden daher keine TWW-Objekte abgegrenzt.

Abb. 47 Kleinsteg, Ofanegga



Bärgi

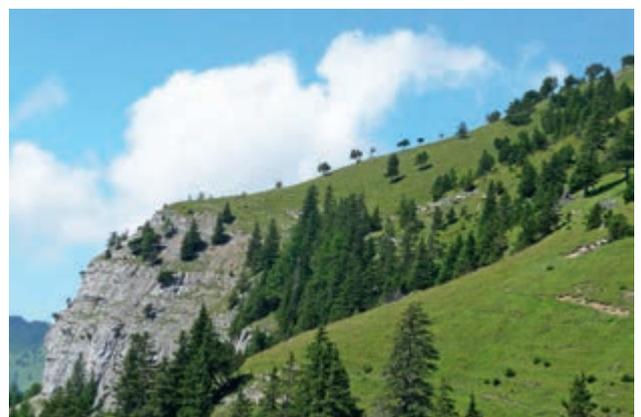
- Gemeinde Triesenberg
- Gesamtfläche Alp: 96.1 ha, davon TWW 15.6 ha
- 4 Teilobjekte (C. Mayer)
- Karte siehe *Abb. 45*

Die von weit her einsehbaren steilen Alpweiden von Bärgi liegen auf einer Höhe von 1700 bis 2000 m. Die Expositionen sind vielfältig und reichen von Südost über Süden und Westen bis nach Nordwesten. Mit Ausnahme der nordwestexponierten Lagen finden sich Trockenweiden in allen Expositionen. Dabei handelt es sich um sehr schöne, arten- und strukturreiche Blaugrashalden von beeindruckender Ausdehnung. Die grossflächig zusammenhängenden Trockenweiden werden von zahlreichen lockeren Baumbeständen durchzogen, welche der Weide gelegentlich einen parkartigen Aspekt verleihen.

Die Trockenweidenvegetation an der Westflanke ist inhomogener, das Gelände schroffer, skelettreicher und erosionsanfälliger. Es ist ein Lawinanrissgebiet. Stadler (2004-2006) schlägt für diesen Bereich eine Nutzungsaufgabe vor. Aus Sicht der Artenvielfalt wäre eine vollständige Nutzungsaufgabe und die damit einhergehende Verbuschung und Verbrachung des Gebietes ein grosser Verlust. Bei der Begehung 2011 lag die Westflanke bis Läubanastei noch innerhalb des Weideperimeters, während der nördlich angrenzende Westhang Zügi offensichtlich seit einigen Jahren brach liegt. Zwischen Brandegga und Schönberg (nordwestexponiert) findet sich ein Mosaik aus brachen Blaugrashalden in Kuppenlage und artenarmen Rostseggenhalden in den frischeren Runsen.

Neben artenreichen Blaugrashalden finden sich auf Bärgi auch verschiedene Fettweiden und ausgedehnte Borstgrasweiden. Letztere vor allem zwischen Oberläger und Hinderasattel.

Abb. 48 Artenreiche Blaugrashalden auf der Westseite von Bärgi



Pradamee

- Gemeinde Vaduz
- Gesamtfläche Alp: 368.8 ha, davon TWW 18.8 ha
- 9 Teilobjekte (M. Leibundgut, C. Mayer)
- Karte siehe Abb. 55

Das Alpgebiet von Pradamee wird durch den Grat zwischen Kirchlespitz und Nospitz in zwei Hälften mit sehr unterschiedlichem Charakter getrennt. Während in der westlichen Hälfte steile Westhänge vorherrschen, ist die östliche Hälfte weniger steil und gegen Osten und Nordosten orientiert.

Die Südwesthänge des Hahnspiels werden als Rinderweide genutzt oder liegen brach. Vielerorts sind geschlossene Legföhrenbestände vorherrschend, in den tieferen Lagen kommt Wald auf. Wo das Gelände offen geblieben ist, sind meist schöne Trockenrasen anzutreffen.

An der Nospitzhalda, wo viele Hangrutsche vorhanden sind, und auf den intensiver beweideten Flächen bei der Pradameehöhi sind Fettweiden und artenarme Borstgrasweiden vorherrschend. Das Gebiet «I da Tanna» wird heute nicht mehr genutzt. Wahrscheinlich ist es ein beliebtes Wild-Einstandsgebiet. Im jetzigen Zustand – mit verschiedenen Gebüschstadien, aufkommendem Wald, Fels- und Geröllpartien und offenen Rasenflächen – ist das Gebiet sehr strukturreich und ökologisch wertvoll und wurde daher trotz fehlender Nutzung als TWW-Objekt abgegrenzt. Die grösste zusammenhängende TWW-Fläche liegt am Fuss des Girasteins, einer sehr markanten, überhängenden Felswand mit interessanter Felsvegetation und Gemsläger unter der Balm. Auch hier wird nicht mehr geweidet. Obwohl im Unterwuchs viel Streu vorhanden ist und Gräser dominieren, ist die Vegetation noch immer sehr artenreich.

Pradamee Ost umfasst das Weidegebiet westlich von Malbun inklusive Vaduzertäli. Ebenfalls zu Pradamee gehört die südwestexponierte Weide gegenüber dem Jugendhaus. Das Alpgebiet reicht von rund 1400 bis 2000 m. Es verfügt mit seinen grossräumig nach Osten und Nordosten ausgerichteten, nicht sehr steilen Hanglagen über eher ungünstige Voraussetzungen für Trockenweiden. Die gute Erschliessung und die geringe Geländeneigung ermöglichen zudem ein grossflächiges Ausbringen von Gülle. So dominieren auf Pradamee Fettweiden, welche in schattigen Lagen von Hochstauden und Grünerlen abgelöst werden. Auch artenarme Borstgrasweiden sind anzutreffen.

Trockenrasen finden sich vereinzelt in den steilen, gehölzreichen Randbereichen der Weiden wie etwa am Hang westlich der Alpbäude (zumeist Waldweide) oder am nach Osten abfallenden Steilhang unterhalb der Bergstation Hohegg. Die Vegetation wechselt zwischen artenreichen Blaugrashalden in trockenen Kuppenlagen und Rostseggenhalden in den frischeren Mulden oder Schattenlagen. Immer beigemischt sind Arten der Fettweiden und der Saumgesellschaften.

Die Trockenweide unterhalb der Bergstation Hohegg geht Richtung Ruchhalda kontinuierlich in eine Brache über. Der Untergrund ist hier sehr skelettreich und zur Beweidung ungeeignet. Aus botanischer Sicht ist die Ruchhalda jedoch bemerkenswert (TWW-Vegetation). So findet sich hier eine ausgedehnte, äusserst artenreiche und üppige Rostseggen-

halde im Wechsel mit einer hochstaudigen Saumvegetation, welche von Berg-Laserkraut und Breitblättrigem Laserkraut dominiert wird.

Abb. 49 *Hahnspiel, von Girastein bis Nospitz*



Abb. 50 *Nospitzhalda, Pradameehöhi*



Abb. 51 *I da Tanna, Hochwart*



Abb. 52 *Vaduzer Täli mit Hohegg und Ruchhalda*



Sareis

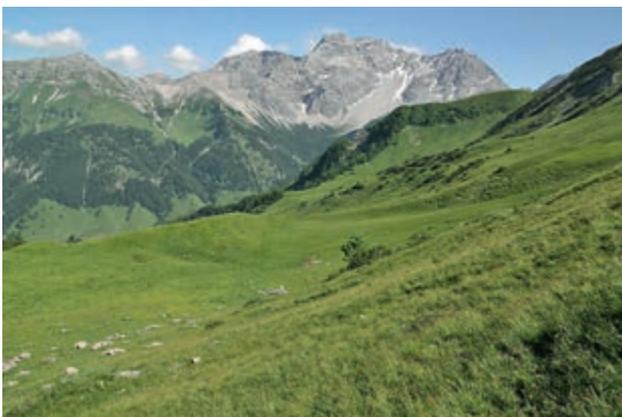
- Gemeinde Triesenberg
- Gesamtfläche Alp: ca. 267 ha, davon TWW 17.8 ha
- 1 Teilobjekt (M. Leibundgut)
- Karte siehe Abb. 55

Die von Sareis zum Sareiser Joch nach Südosten verlaufende Wasserscheide zwischen Liechtenstein und Österreich trennt das Alpgebiet von Turna und Sareis. Während die Alp Turna am Westhang mit Strasse und Seilbahn sehr gut erschlossen ist, fehlen auf der Alp Sareis am Osthang Erschliessungsstrassen. Alphütten sind nur noch bei Säss vorhanden. Sieben aufgelassene Hausplätze von Alpgebäuden in der Nähe von Nonboda lassen auf eine ehemals intensivere Alpnutzung schliessen. In den Alpteilen Säss, Chalbergrad, Burst und Schupfa (südlicher Teil des Osthangs) sind ausgesprochen artenarme Borstgrasweiden vorherrschend. Das flachere Gelände rund um Schupfa wird zudem von sehr grossflächigen Lägerfluren mit Alpen-Ampfer und Alpen-Kreuzkraut dominiert.

Im nördlichen Teil des Osthangs mit den Alpteilen Arala, Sareis und Nonboda sind ausgedehnte Trockenrasen vorhanden. Mit knapp 18 ha findet sich hier die grösste zusammenhängende TWW-Fläche des Landes. Die Abgrenzung war ausserordentlich aufwendig, weil flachere Hangpartien mit Fett- und Borstgrasweiden, vernässte Stellen oder Lägerfluren auskartiert werden mussten (der Umfang des Objekts beträgt 12 km!). Steilere Stellen sind häufig mit Legföhren oder Zwergsträuchern bestanden. Bei Nonboda, wo Legföhren zunehmend ins Weideland vordringen, wurde 2010 stark ausgeholzt. Die Weide ist sehr weitläufig und nicht mit Weidezäunen unterteilt. Es sind Wasserfassungen und Tränkestellen vorhanden, aber kein Stall. Randbereiche werden wahrscheinlich nur sehr extensiv genutzt.

Wechselnde Anteile von Blaugras- und Rostseggenhalden prägen die Vegetation. Im aussergewöhnlich weitläufigen und unübersichtlichen Objekt war die Beurteilung der Vegetationstypen schwierig. Insgesamt überwiegt aber der Aspekt der Rostseggenhalde.

Abb. 53 Sareis, Blachtahüttli



Turna

- Gemeinde Triesenberg
- Gesamtfläche Alp: ca. 340 ha, davon TWW 22.1 ha
- 8 Teilobjekte (C. Mayer)
- Karte siehe Abb. 55

Der Perimeter von Alp Turna umfasst die beweideten Hänge im Talhintergrund von Malbun. Er reicht von der Schneefucht bis zum Bergtäli und umfasst alle Expositionen von Südwest über West und Nord bis hin zu Nordost. Die Höhenausdehnung reicht von rund 1500 m in der Schneefucht bis auf 2000 m auf dem Sareiserjoch. Der Untergrund besteht in den steileren Lagen vorwiegend aus kalkreichem, wasser-durchlässigem Gehängeschutt, in den flacher auslaufenden Bereichen dominiert Moränematerial.

Trockenweiden finden sich – ausser in Nordexposition – an allen Hanglagen auf Turna. Die Artengarnitur verändert sich jedoch mit den expositionsbedingten klimatischen Verhältnissen. So finden sich in den warmen, gut besonnten und flachgründigen Hanglagen der Schneefucht, der Bleika und der Windegga sehr arten- und blumenreiche Blaugrashalden. Die Bestände liegen zumeist in den weniger intensiv genutzten, von Fichten bzw. Legföhren durchzogenen Randbereichen und in den obersten Hanglagen. Nicht von ungefähr gilt der Fürstin-Gina-Weg als botanisches Juwel. Die grossflächigen, intensiver genutzten westexponierten Weiden auf der Windegga werden von Borstgras *Nardus stricta* dominiert, was auf ausgehagerten und oberflächlich versauerten Boden schliessen lässt.

Nördlich der Alpgebäude von Turna können Übergänge von den Blaugrashalden zu den kälteresistenteren Polsterseggenrasen beobachtet werden. Die Arten- und Strukturvielfalt in dieser nordwestexponierten Hanglage ist gross. Die Vegetation ist sehr niedrigwüchsig, oftmals lückig und stufig und wird von Arten dominiert, welche an rauhe klimatische Verhältnisse wie kurze Vegetationszeit, Wind und Kälte, häufiges Durchfrieren und wieder Auftauen des flachgründigen Bodens, geringe Sonneneinstrahlung u.a. angepasst sind. Anpassungen können in einer niederliegenden, verholzten Wuchsform bestehen (Silberwurz, Herzblättrige Kugelblume, Feld-Thymian, Stumpfblättrige Weide, Netz-Weide), oder sich in Rosetten (Schaft-Kugelblume), Polstern (Polster-Segge,

Abb. 54 Artenreiche und bunte Blaugrashalde zwischen Malbun und Sareis



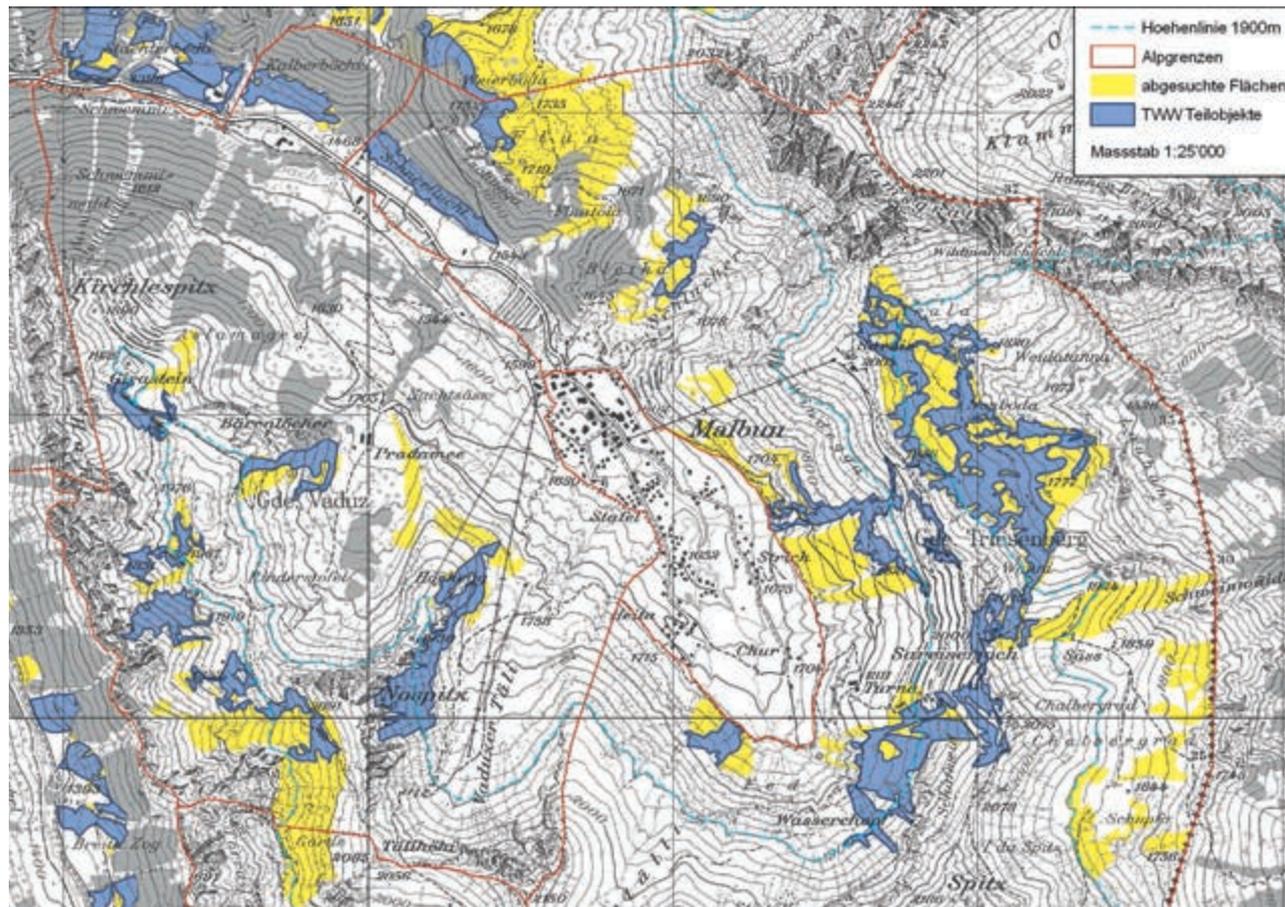
Blaugrüner Steinbrech, Frühlingsmiere) oder Horsten (Horst-Segge, Blaugras) zeigen. Neben diesen den Bestand aufbauenden Arten findet sich eine breite Palette subalpiner und alpiner Arten kalkreicher Rasen- und Schuttgesellschaften. Regelmässig eingestreut sind Feuchtigkeitszeiger wie die Mehlprimel, die Kelch-Liliensimse, der Alpen-Hahnenfuss (sehr kältetolerant) oder die Rost-Segge.

Gritsch

- Gemeinde Schaan
- Gesamtfläche Alp: 343.0 ha, davon TWW 4.7 ha
- 1 Teilobjekt (M. Leibundgut)
- Karte siehe *Abb. 60*

Das Alpgebiet von Gritsch umfasst die nach Westen orientierten Hänge von Augstenberg über Bettlerjoch bis Naafkopf. Der grösste Teil des Weidegebiets liegt oberhalb der Waldgrenze über 1900 m und damit oberhalb der TWW-Kartierobergrenze. Einzig an den Südhängen bei Höhmad wurde ein TWW-Objekt abgegrenzt. Die Vegetation wird von Arten der Rostseggenhalden geprägt. Es sind aber auch Elemente der Blaugrashalden und Borstgrasrasen vorhanden. Stellenweise ist recht viel Gelber Enzian als Weideunkraut vorhanden. Am Westhang zieht ein Ausläufer des TWW-Objekts weiter, hier ist die Vegetation aber deutlich fetter. Im angrenzenden Naaftal und wahrscheinlich zum Teil auch am Höhmad weidete 2010 eine grosse Pferdeherde.

Abb. 55 TWW-Objekte auf den Alpen Pradamee, Turna und Sareis



Weil an den Westhängen beim Hahnenspiel und am Nospitz recht schöne Trockenvegetation vorhanden ist, wurde auch das südlich angrenzende Gebiet von Gärtle, Hundstal und Winkelmess nach TWW abgesucht. stellenweise vorgefundene TWW-Vegetation liegt jedoch brach oder erreicht die erforderliche Minimalfläche nicht. Die abgezaunte Weide am Gipfelhang der Tälihöhi weist zwar schöne TWW-Vegetation auf, liegt aber oberhalb der Waldgrenze und wurde daher nicht aufgenommen.

Abb. 56 Alp Gritsch



Valüna

- Gemeinde Triesen
- Gesamtfläche Alp: 501.1 ha, davon TWW 7.9 ha
- 7 Teilobjekte (M. Leibundgut)
- Karte siehe Abb. 60

Das Valünatal zieht sich von Steg über rund fünf Kilometer in gerader Linie Richtung Südosten. Die geografisch rechte Talseite wird zwischen Kleinsteg und Retta auf halber Höhe von einem zerklüfteten Kalkfelsband durchzogen. Wo Steinschlag- und Lawinengefahr es erlauben, werden die steilen, weitgehend bewaldeten Trockenschutthänge und -kegel am Fuss der Felswand als Alpweiden genutzt. Die Standortbedingungen für Trockenweiden sind auf dem nach unten flacher werdenden, südwestexponierten Talhang günstig. Der Untergrund ist steinig, flachgründig und wasserdurchlässig, das Gelände mit alten Murgangwällen und Schuttkegeln sehr bewegt. Die offenbar recht nährstoffreichen, frischen Böden begünstigen ein kleinräumiges Mosaik von artenreichen Fettweiden in Muldenlagen und an flachen Stellen und Trockenvegetation auf Kuppen und steilen Hängen. Die Abgrenzung von TWW-Objekten in diesem Gelände ist aufgrund der dauernd wechselnden Verhältnisse schwierig.

Die im Vergleich mit den Magerweiden bei Steg auffallend üppige Vegetation weist Elemente der Halbtrockenrasen (*Mesobromion*), Blaugrashalden (*Seslerion*), Rostseggenhalden (*Caricion ferrugineae*) und wechselfeuchter Wiesen (*Molinion*) auf. Mit der Höhenlage zwischen 1400 und 1500 m liegt das Valüna im Übergangsbereich zwischen den Halbtrockenrasen der tieferen Lagen und den Blaugrashalden der höheren Lagen. Die stetig vorhandenen Arten der Rostseggenhalden weisen auf die frischen, nährstoffreichen Verhältnisse hin. Auffallend ist auch die fast überall und stellenweise in grosser Dichte anzutreffende *Carex flacca*, welche auf wechselfeuchten Böden gedeiht. Als Besonderheit sind die Arten der Buntschwingelhalden (*Festucion variae*) zu erwähnen, die regelmässig anzutreffen sind (*Biscutella laevigata* und *Hieracium hoppeanum*) – dieses Trockenrasen-Element ist auch in den Trockenwiesen von Triesenberg (Stärnabärg, Silum) häufig vertreten. Wegen der wenig fortgeschrittenen Vegetationsentwicklung wurden bei der Kartierung möglicherweise nicht alle FV-Arten erfasst (z.B. *Dianthus superbus* oder *Helictotrichon pratense*), so dass in einzelnen Fällen

Abb. 57 Valüna



ein FV-Index hätte vergeben werden können. Auffallend ist die stellenweise starke Verunkrautung der Weiden mit Germer, Gelbem Enzian und Alpen-Greiskraut (*Veratrum album*, *Gentiana lutea*, *Senecio alpinus*). Die Weideunkräuter sollten mit einer geeigneten Weidepflege zurückgedrängt werden. (Dietl: «Weisser Germer ist ein Zeichen für zu wenig und zu spät genutzte Alpweiden. Zur Bekämpfung müssen die Pflanzen über mehrere Jahre hinweg zweimal jährlich geschnitten werden. Das Schnittgut sollte zusammengenommen werden, da der Germer giftig ist. Bei blühenden Pflanzen kann man sich das Abschneiden sparen, da der Germer ca. 8 Jahre wächst, dann blüht und abstirbt.»)

Die weniger steile geografisch linke Seite des Valünatals eignet sich gut für die alpwirtschaftliche Nutzung. Aufgrund der nordostexponierten Lage wurden hier aber keine Trockenweiden gefunden. Fettweiden und artenarme Borstgrasweiden sind vorherrschend.

Abb. 58 Weideunkräuter



Abb. 59 Breita Zog



Äple

- Gemeinde Triesenberg
- Gesamtfläche Alp: 123.0 ha, davon TWW 2.4 ha
- 2 Teilobjekte (M. Leibundgut)
- Karte siehe Abb. 60

Das Gebiet von Äple (oder Alpetli) ist von Sücca her mit einer Alpstrasse gut erschlossen. Mit Ausnahme der flachen Partien bei Böda in der Umgebung der Hütte umfasst das Alpgelände ausschliesslich steile, nach Nordosten orientierte Hänge. Viele Hangrutsche, Grünerlengebüsche und üppige Hochstaudenvegetation sind Hinweise für wasserzügige Böden. Um den rutschgefährdeten Steilhang zu sichern und Lawinenanrisse zu verhindern, wurde der oberste Teil des Hanges aufgeforschet und mit Dreibeinböcken gesichert.

Im nur noch extensiv genutzten Waldweidegebiet Richtung Grathöhe, welches nach oben nicht abgezaunt ist, sind auch artenreiche Trockenweiden zu finden, die mit Lärchen und Grünerlen durchsetzt sind. Es handelt sich um üppige, hochwüchsige Rostseggenhalden (*Caricion ferruginea*), welche interessanterweise viele Arten der Buntschwingelhalden aufweisen (*Festucion variae*).

Abb. 61 Äple mit Aufforstung am oberen Rand, im Hintergrund Hahnenspiel und Stachlerkopf

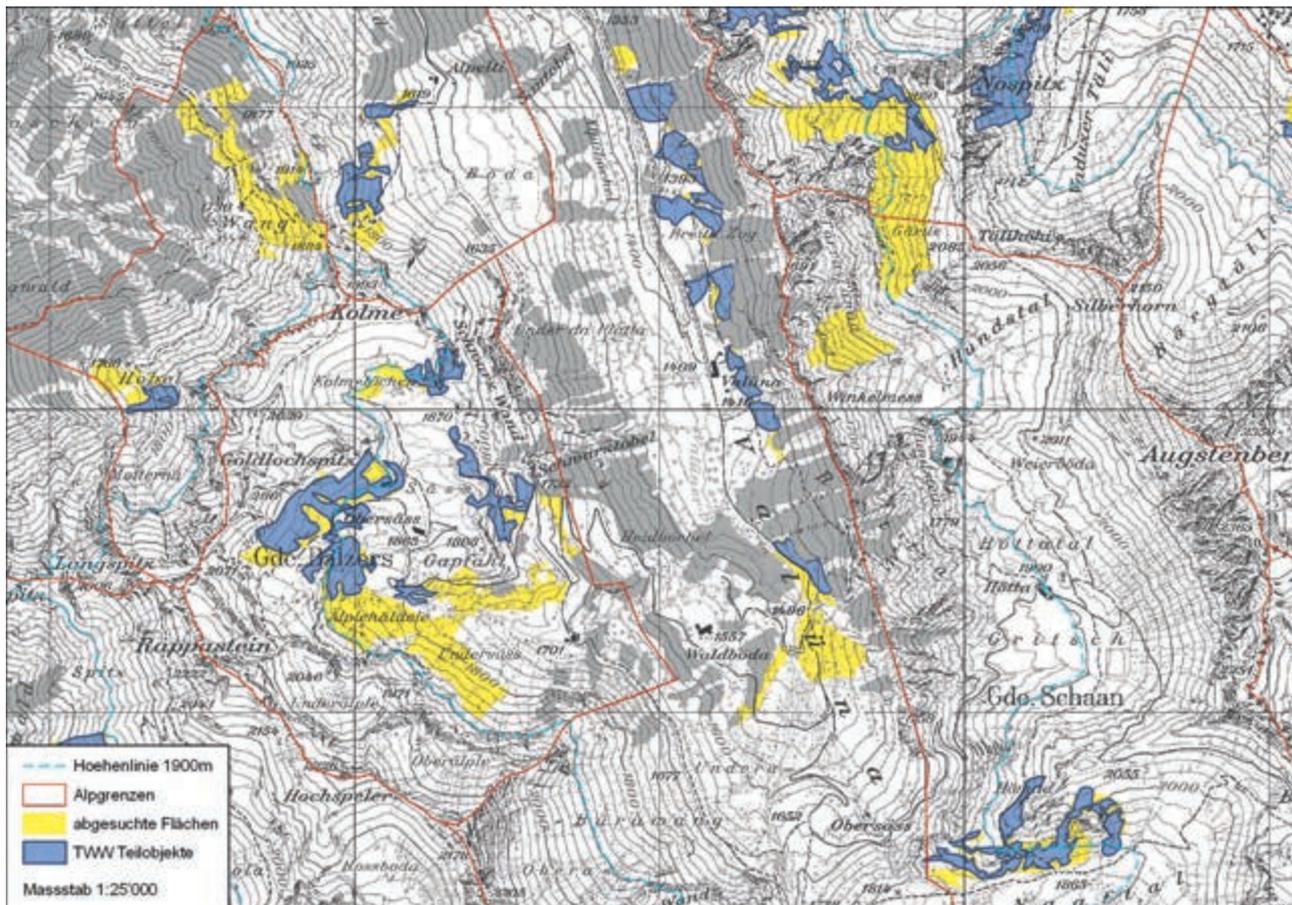


Abb. 62 Äple



55

Abb. 60 TWW-Objekte auf den Alpen Gritsch, Valüna, Gapfahl, Äple und Wang



Wang/Münz/Platta

- Gemeinde Triesen
- Gesamtfläche Alp: 111 ha, davon TWW 4.8 ha
- 5 Teilobjekte (M. Leibundgut)
- Karte siehe Abb. 60

Das Alpgebiet von Wang liegt am west- und nordwestexponierten Gipfelhang von Kolme und Goldlochspitz zwischen 1700 und 1900 m. Die Alp ist sehr abgelegen und nicht erschlossen. Stadler (2004-2006) empfiehlt in seiner Arbeit zur standortgemässen Nutzung die Aufgabe der Alp.

Im Hauptweidegebiet rund um die Alphütte bei Wanghalda sind Fettweiden und artenarme Borstgrasweiden vorherrschend. Stellenweise ist viel Rasen-Schmiele vorhanden, das einen geringen Futterwert hat. Richtung Grathöhe sind zerstreute Flächen mit TWW-Vegetation zu finden, sie erreichen aber die erforderliche Minimalfläche nicht. Einzig im Weidegebiet Hobel wurde ein kleines, schönes und artenreiches TWW-Objekt vom Typ der Rostseggenhalden abgegrenzt. Die Mähwiese im Gasenzawald auf 1450 m ist zu klein und weist keine TWW-Vegetation auf. Der zu Wang gehörende, tiefer gelegene und besser erschlossene Alpteil Münz/Platta wurde bereits im Rahmen der Kartierung der tieferen Lagen 2008/09 aufgenommen. Bei Gorn wurde ein grosses zusammenhängendes TWW-Objekt von 3 ha abgegrenzt.

56

Abb. 63 Wanghalda, Heubüal



Abb. 64 Murmeltier in Trockenweide auf Gapfahl



Gapfahl

- Gemeinde Balzers
- Gesamtfläche Alp: 178.6 ha, davon TWW 11.2 ha
- 5 Teilobjekte (C. Mayer)
- Karte siehe Abb. 60

Die Alp Gapfahl liegt auf der geografisch linken Valünatalseite auf einer Höhe von 1700 bis 2000 m. Das Alpgebiet wird im Süden vom Kolme, im Westen von Goldlochspitz und Rappastein und im Norden vom Hochspeler begrenzt. Lediglich im Osten öffnet es sich gegen das Valünatal und fällt hier in mehreren Stufen gegen die Alp Valüna ab. Günstige Voraussetzungen für magere Weiden bieten vor allem die süd- bis südostexponierten Hanglagen. So finden sich in der Rappasteinhalda und dem Troskahälde ausgesprochen artenreiche, üppige und auf frische Standortverhältnisse deutende Rostseggenhalden. In diesen Weiden immer gut vertreten sind auch Arten der Fettweiden. Wechselt die Exposition von Ost nach Nordost, nehmen die Fettweidenarten überhand (insbesondere der Alpen-Liebstock *Ligusticum mutellina*, und die Trollblume *Trollius europaeus*).

Eine interessante Magerweide findet sich auch im Abhang «Underem Rucha Kopf». Hier wechseln artenreiche Blaugraswälder (trocken, kalkreich) mit Rostseggenwäldern (frisch, kalkreich) kleinräumig ab. Dazwischen finden sich immer wieder Übergänge zu den Borstgrasweiden und Aspekte der Buntschwingelwälder. Sowohl Borstgrasrasen als auch Buntschwingelwälder weisen auf trockene, kalkarme (ausgelaugte) Bodenverhältnisse hin.

Keine TWW-Vegetation findet sich am ausgedehnten Südhang des Kolma und auf Obersäss. Hier dominieren artenarme Borstgrasweiden. In den flachen Bereichen sind Lägerstellen vorhanden. Stadler empfiehlt, den anfallenden Mist auf den Lägerstellen von Obersäss zusammen zu nehmen und auf die angrenzenden, geneigteren und gut verbesserbaren mageren Flächen zu verteilen.

UMSETZUNGSHINWEIS: Die Massnahme sollte nicht innerhalb der TWW-Perimeter zur Anwendung kommen.

Abb. 65 Blick auf die südostexponierten Hänge mit Rostseggenhaldenvegetation auf Gapfahl (Vordergrund zu frisch und nährstoffreich)



Lawena

- Gemeinde Triesen
- Gesamtfläche Alp: 746.2 ha, davon TWW 22.0 ha
- 14 Teilobjekte (M. Leibundgut)
- Karte siehe Abb. 660

Das Alpgebiet von Lawena umfasst den ganzen Talkessel vom Mittagspitz über Falknis und Grauspitz zum Plasteikopf, Rappastein und Koraspitz. Es ist die südlichste und grösste Alp des Landes. Mit der Alpstrasse von Triesen durch das Tuas- und Lawenatobel ist das Alpgebiet zwar gut erschlossen, die Anfahrt ist aber ausgesetzt und dauert lange. Die Steilhänge sind offenbar sehr rutschgefährdet: Direkt oberhalb der Alphütte bei Lawena hat ein grosser Hangrutsch im Jahr 2005 viel Weideland zerstört.

Es wurden nur die südwestorientierten Hänge zwischen Demmera und Rappastein nach TWW-Vegetation abgesucht. Während im Waldweidegebiet in der näheren Umgebung der Alphütten Fettweiden und artenarme Borstgrasweiden vorherrschen, sind in den entlegenen Weideteilen Richtung Hochwald auch artenreiche Trockenweiden anzutreffen. Die Vegetation ist auffallend hochwüchsig, üppig und artenreich. Meist sind Arten der Rostseggenhalden (CF) und Nährstoffzeiger (AE) gut vertreten.

Stets sind auch einige auffällige Saumarten wie Türkenbund, Fingerhut oder Laserkraut vorhanden. Weil das Weidegebiet sehr weitläufig ist, sind abgelegene Randbereiche verbuscht. In den höheren Lagen im Gebiet der Rinderpleika, wo der Verbuschungsdruck kleiner ist, sind dagegen sehr schöne

Abb. 67 Lawena, Blick Richtung Tuassegg und ins Rheintal

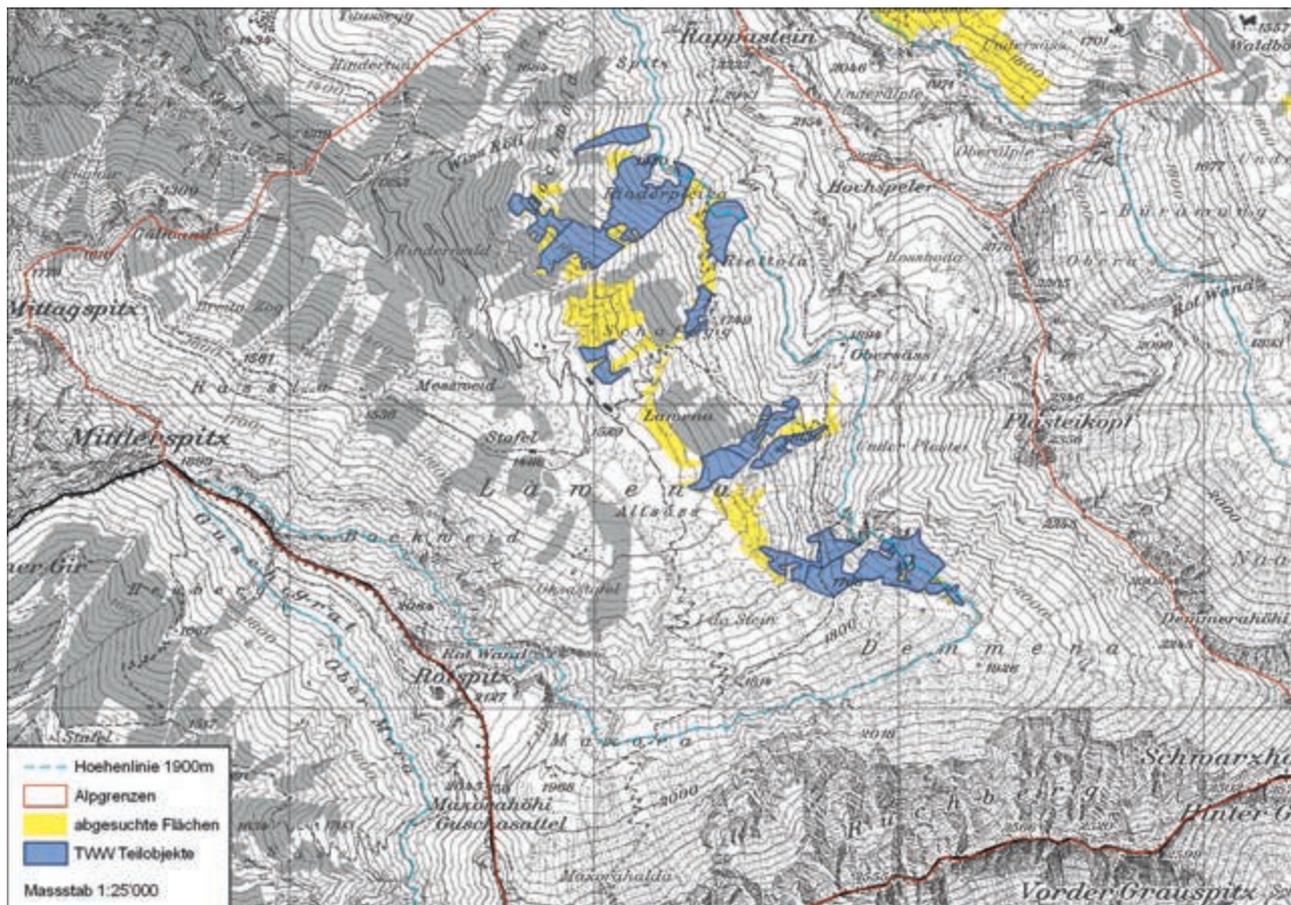


Abb. 68 Rinderpleika



57

Abb. 66 TWW-Objekte auf der Alp Lawena



offene Rasenbestände vorhanden, welche am unteren Rand des Objekts noch hochwüchsig sind, aber gegen oben zunehmend kurzrasig und artenreicher werden. Auf dem Felssporn bei Punkt 1930 sind seltene Arten wie die Feuerlilie (*Lilium bulbiferum*) und Arten der Buntschwingelhalden (FV) zu finden. An den Steilhängen Richtung Rappastein geht die TWW-Vegetation weiter, die Kartierung wurde aber auf rund 1900 m an der Kartierobergrenze abgeschlossen.

Auf mittlerer Höhe zwischen 1700 und 1800 m bei Schafegg, Föligraba und I da Stein sind steilere Hangpartien zum Teil ausgezäunt. Trotz der wahrscheinlich fehlenden Nutzung wurden hier TWW-Objekte abgegrenzt, weil die Vegetation mit Arten der Rostseggenhalden, Saumarten und Hochstaudentenfluren sehr speziell und artenreich ist. Hier wurden zudem aussergewöhnlich grosse und schöne Bestände des Nordischen Drachenkopfs (*Dracocephalum ruyschiana*) gefunden.

Die südlichsten TWW-Flächen der Alp Lawena liegen im Talkessel von Demmera (mundartliche Bezeichnung für trüb, dämmerig, dunkel), der von Geröllhalden und wilden Felswänden umgeben ist. Das Gebiet wird nur noch als Schafweide genutzt. Die Rasen sind im Gegensatz zu den restlichen TWW-Flächen auf Lawena kurzrasig und steinig, Arten der Blaugrashalden sind vorherrschend. Dank weiterer Arten der Rostseggen- und Buntschwingelhalden sind die Bestände recht artenreich. Die TWW-Vegetation setzt sich Richtung Plasteikopf fort, das Objekt wurde aber am Weg auf rund 1960 m nach oben abgeschlossen.

6 Fazit und Hinweise zur Umsetzung

Trockene Alpweiden sind ein von Mensch und Tier geschaffenes, ökologisch wertvolles Natur- und Kulturgut. Das Liechtensteiner Alpgebiet verfügt über einen reichen Fundus an artenreichen und zum Teil sehr grossflächigen Trockenweiden. So konnten rund 30% der produktiven Weideflächen als Trockenweiden kartiert werden. Gründe für dieses erfreuliche Resultat sind in den günstigen Standortbedingungen (Klima, Geologie, Boden, Exposition) und der entsprechend extensiven Bewirtschaftung zu suchen. Für gute Rahmenbedingungen sorgen zudem das Kunstdünger- und Pflanzenschutzmittelverbot von 1992 und die laufende Anpassung der Bestossung und Weideführung an die natürlichen Standortverhältnisse gestützt auf die Alpkartierung 2004-2006. Im Zuge der Umsetzung der standortgerechten Nutzungskartierung wurden Steillagen, Bacheinhänge, Hänge mit Erosionsansatz, wasserzügige Lagen u.a. von der Bewirtschaftung ausgenommen. Hier soll die natürlich aufkommende Vegetation (Legföhrengbüsche, Zwergsträucher, Fichtenwald) zur Stabilisierung des Geländes zugelassen werden. Bei diesen ausgezäunten Flächen handelt es sich in manchen Fällen um artenreiche Trockenrasen, welche bis anhin durch Rodung und Beweidung offen gehalten wurden.

Wird die Beweidung aufgegeben, verbrachen und verbuschen diese Flächen und die typischen, lichtbedürftigen Arten der Trockenweiden verschwinden. Inwieweit dies gezielt zugelassen werden soll, muss in Zusammenarbeit von Land- und Forstwirtschaft und Naturschutz abgewogen werden. Vorliegendes Inventar liefert eine aktuelle Übersicht über die Trockenweiden im Alpgebiet und kann als Instrument zur Festlegung von Nutzungsgrenzen, Priorisierung und Einsatz von finanziellen und personellen Mitteln dienen. Dem Amt für Wald, Natur und Landschaft liegt zudem eine Bewertung und Rangierung der kartierten Trockenweiden vor. Dies ermöglicht eine Unterteilung der Trockenweiden in national, regional oder lokal bedeutende Objekte. Begrenzte Mittel zur Erhaltung und Förderung der Trockenweiden können so gezielt eingesetzt werden.

Rechtliche Grundlagen zur Umsetzung der Trockenweiden im Alpgebiet fehlen bis anhin. Ob der Weg über eine Anpassung der Verordnung über die Ausrichtung von Bewirtschaftungsbeiträgen zur Erhaltung der Magerwiesen vom 22. Oktober 1996 oder über Anpassungen in den Spezialverordnungen zum Landwirtschaftsgesetz vom 11.12.2008 führt, ist noch offen. Der Zweck sollte darin bestehen, die Trockenweiden im Alpgebiet unter Berücksichtigung einer nachhaltigen Land- und Waldwirtschaft zu schützen und zu fördern.

Trockenweiden werden definiert durch das Vorhandensein bestimmter Pflanzenarten. Sie stehen in einem direkten ökologischen Zusammenhang zu ihrem Standort. Der Standort wird bestimmt durch Standortfaktoren wie Geologie, Neigung, Exposition, Klima, Meereshöhe, Boden sowie durch die Bewirtschaftung. Bei der Umsetzung des vorliegenden Inventars empfiehlt es sich, neben den kartierten botanischen Werten in Form von Vegetationseinheiten und Artenlisten auch die jeweiligen Standortfaktoren zu berücksichtigen. Nur wenn die Nutzung standortgerecht ist, kann die Trockenweide ihre Artenvielfalt, ihre Struktur und Stabilität

halten bzw. entfalten und bewirtschaftungsbedingten Erosionen, Bodenverdichtungen etc. nachhaltig standhalten.

In den beiden Kartierjahren 2010 und 2011 wurden lokal einige stark übernutzte Weiden angetroffen. Die Weiden wurden offensichtlich zu lange oder zu früh genutzt. Hier wären entsprechende Empfehlungen zum Weideregime von alpwirtschaftlicher Seite her sehr wünschenswert.

7 Literatur

- ALLEMANN, F. (2002): Erläuterungen zur geologischen Karte des Fürstentums Liechtenstein (1985). Hrsg: Regierung des Fürstentums Liechtenstein.
- BROGGI, M.F., WALDBURGER, E. & R. STAUB (2006): Rote Liste der gefährdeten und seltenen Gefäßpflanzen des Fürstentums Liechtenstein. Naturkundliche Forschung im Fürstentum Liechtenstein. Band 24, 40 S.
- DIETL, W., Eidgen. Forschungsanstalt für landwirtschaftlichen Pflanzenbau, Zürich Reckenholz, Vortrag zum Thema: Alpweide – ihre Pflege und Nutzung.
http://www.zalp.ch/archiv/zalps/zero/ze_we.html
- DIPPNER, M., LEIBUNDGUT, M., MAYER, C. (2013): Trockenwiesen und –weiden der tiefen Lagen im Fürstentum Liechtenstein. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, Band 37.
- EGGENBERG, S., DALANG, T., DIPNER, M., MAYER, C. (2001): Kartierung und Bewertung der Trockenwiesen und –weiden von nationaler Bedeutung. Schriftenreihe Umwelt Nr. 325, Hrsg: Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern, 252 S.
- STADLER, F. (2003): Sömmerung von Schafen im Fürstentum Liechtenstein - Ökologische Grundlagen. Büro BSN, Flüeli-Ranft. Bericht im Auftrag des Amtes für Wald, Natur und Landschaft sowie des Landwirtschaftsamtes des Fürstentums Liechtenstein.
- STADLER, F. (2004-2006): Standortgemässe Bewirtschaftung und Bestossung der Alpen im Fürstentum Liechtenstein, Büro BSN, Flüeli-Ranft. Bericht im Auftrag des Amtes für Wald, Natur und Landschaft sowie des Landwirtschaftsamtes des Fürstentums Liechtenstein.
- WALDBURGER, E., PAVLOVIC, V., LAUBER, K. (2003): Flora des Fürstentums Liechtenstein in Bildern. Haupt-Verlag, Bern.

Fotonachweis

M. Leibundgut, Abb. Nr.:

1-4, 6, 9, 12-15, 19, 20, 27-39, 41-44, 47, 49-51, 53, 56-59, 61-63, 67, 68

C. Mayer, Abb. Nr.:

5, 7, 10, 11, 17, 18, 22, 24-26, 46, 48, 52, 54, 64, 65

Anschrift der Autorinnen

Mary Leibundgut
Bonstettenstrasse 5
CH-3012 Bern

Cornelia Mayer
Tüfenacker 38
LI-9488 Schellenberg

Anhang

Abb. 69 Übersicht über die Alpen sowie die TWW-Flächen und abgesehen Gebiete (Verdachtsflächen).

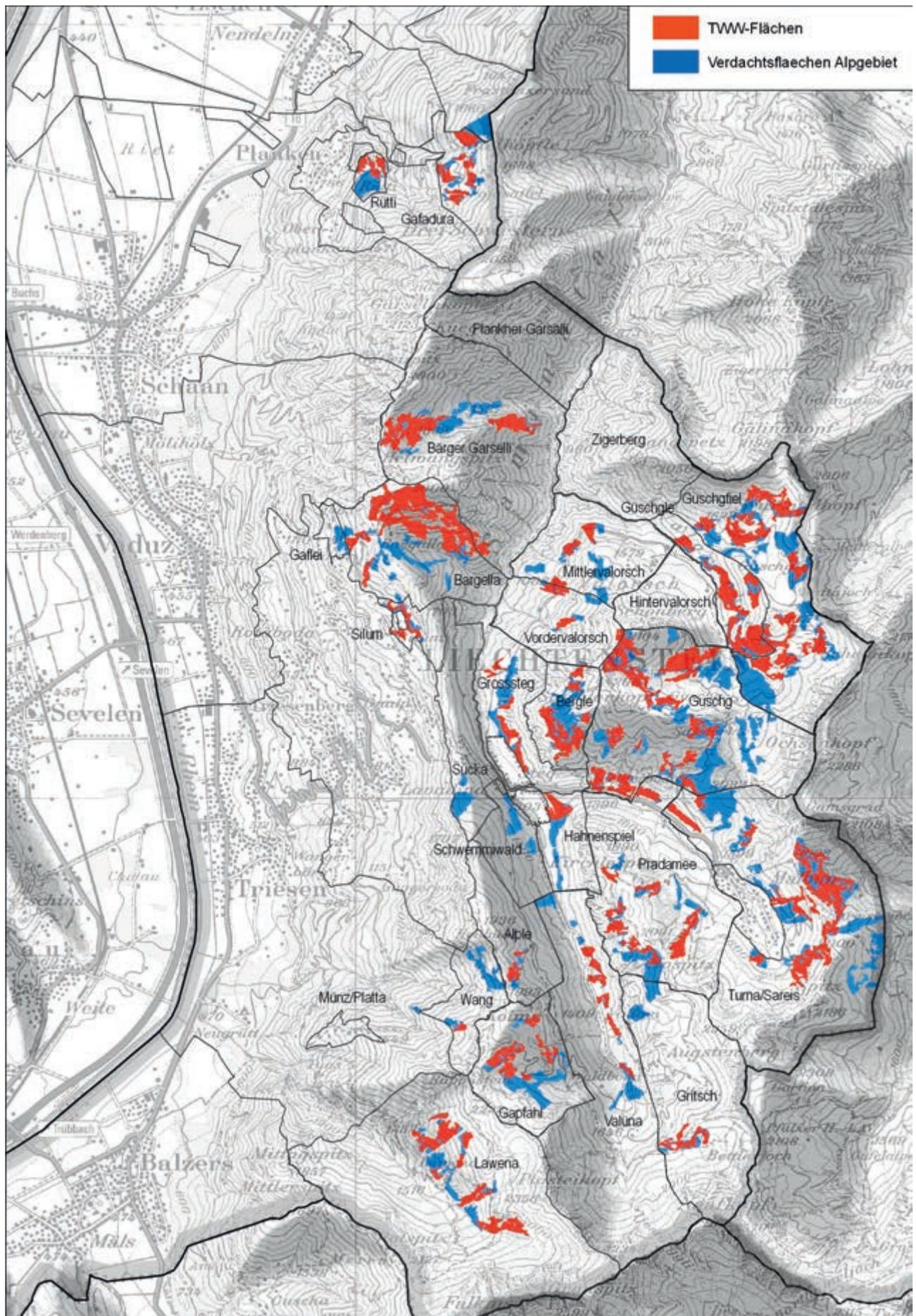


Abb. 70 Übersichtskarte Nutzung

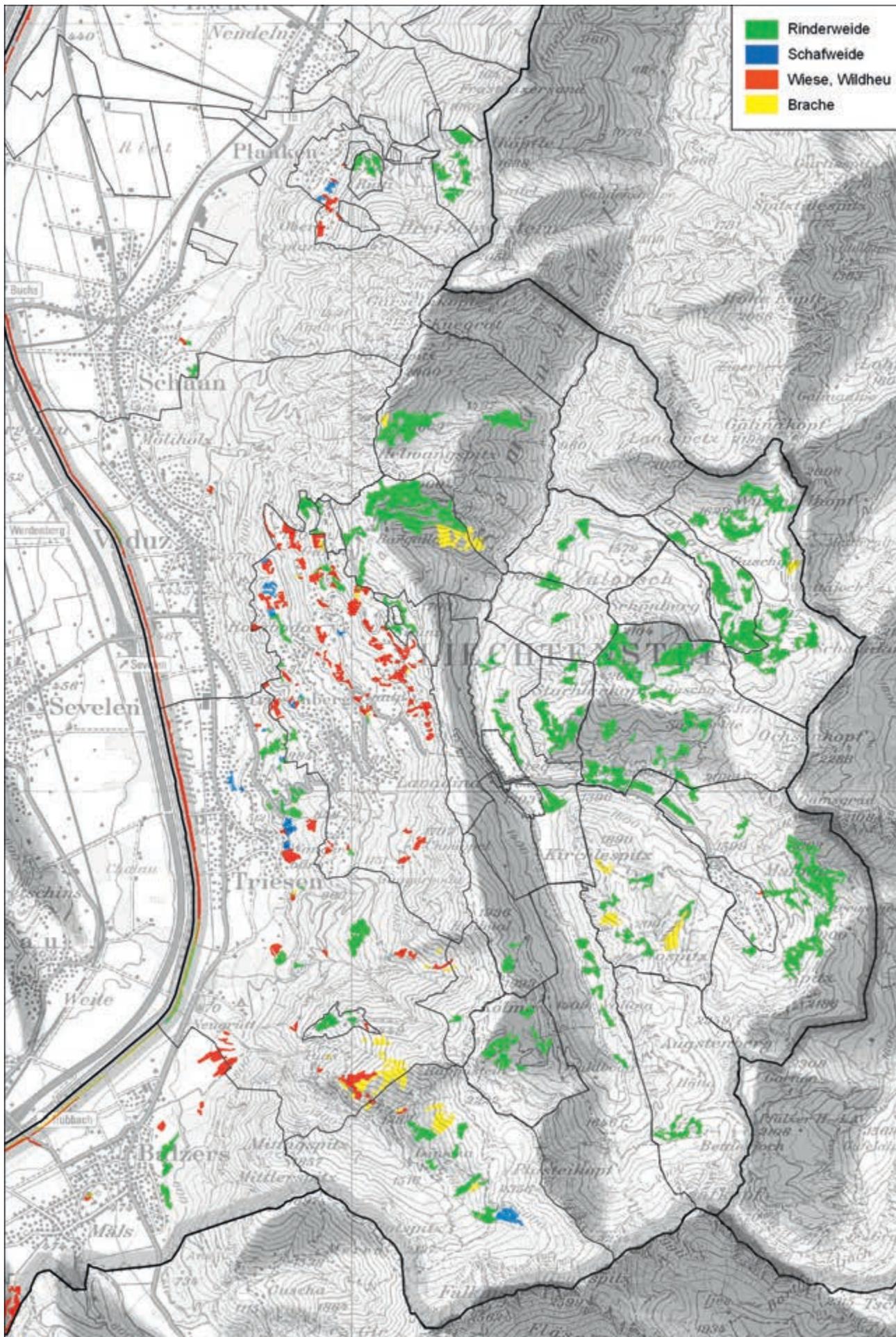
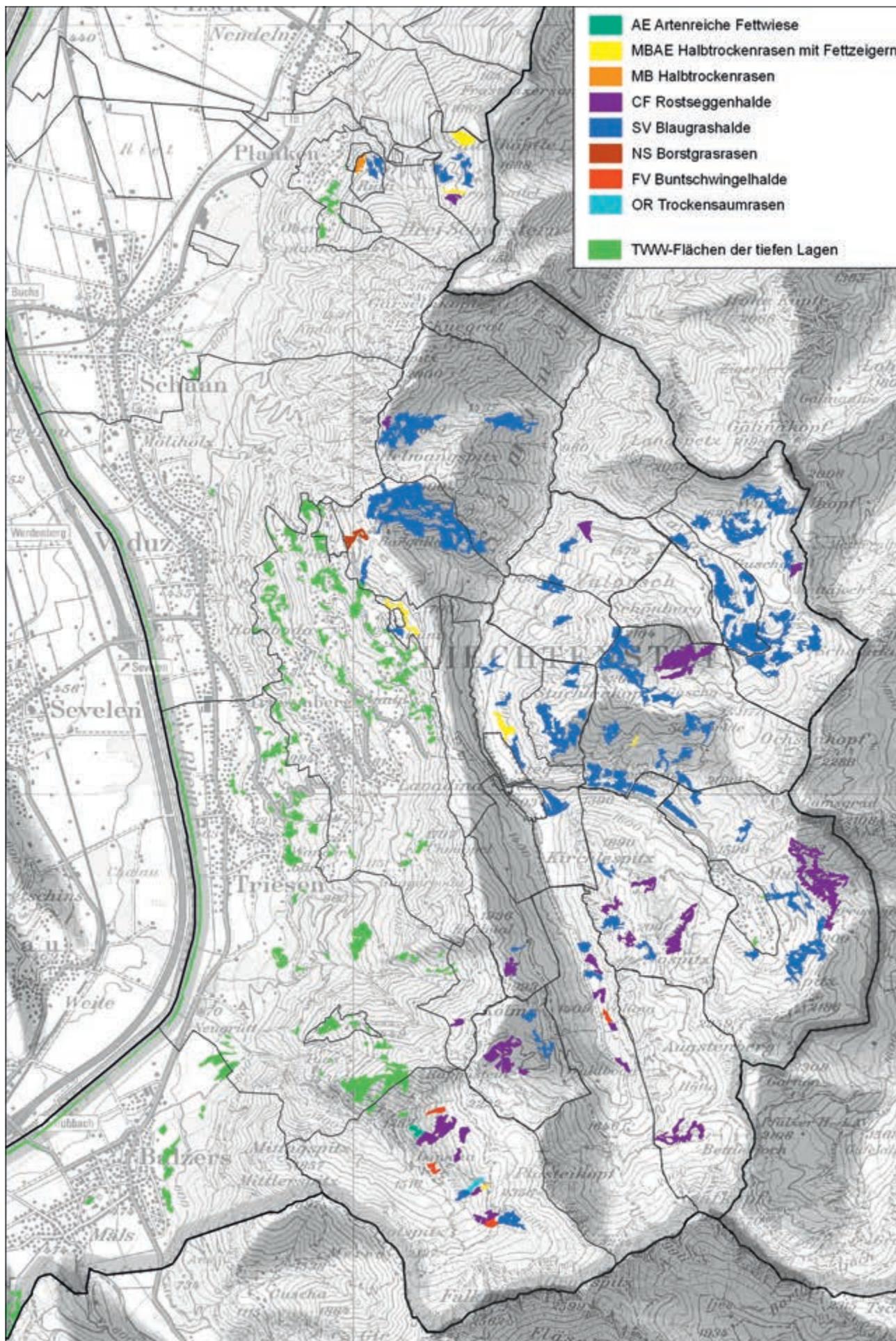


Abb. 71 Übersichtskarte Vegetationsgruppen



RUDOLF STAUB & GEORG AMANN

Feuchtgebiete im Talraum des Fürstentums Liechtenstein

63



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.



Georg Amann

Geboren 1965, aufgewachsen in Schlins. Studium der Biologie und Erdwissenschaften (Lehramt) an der Universität Innsbruck mit Abschluss im Jahr 1992. Seither freiberufliche Tätigkeit als Biologe (Vegetationskunde, Wald, Naturschutz). Mitarbeit an diversen Vegetationskartierungen, u.a. am Biotopinventar Vorarlberg. Seit 1999 Beschäftigung mit der Mooskunde.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	64
1. Ausgangslage	64
1.1 Auftrag/Zielsetzung	64
1.2 Räumliche Verteilung der Feuchtgebiete	65
1.3 Das NSG Schwabbrünnen-Äscher	66
1.4 Rechtliche Situation	66
2. Methodik	67
2.1 Kartierung Schwabbrünnen-Äscher	67
3. Ergebnisse	68
3.1 Vegetationsgesellschaften	68
3.2 Vegetationskarte Schwabbrünnen-Äscher	69
3.3 Seltene und gefährdete Pflanzenarten	71
3.4 Verschilfungsgrad	71
3.4 Neophyten	73
3.5 Vegetationsveränderung	75
4. Kartierung Ruggeller Riet 1993	76
5. Diskussion und Empfehlungen	78
5.1 Zunehmende Eutrophierung – Nährstoffeinträge aus der Luft	78
5.2 Zunehmende Eutrophierung – Fehlende Pufferzonen	78
5.3 Gefährdung durch Neophyten	78
5.4 Nicht optimierter Unterhalt (Gehölze, Schnittnutzung)	79
6. Literatur	80
Anschrift der Autoren	80
Anhang: Übersicht der Pflanzengesellschaften	81

Zusammenfassung

In den Jahren 2009 bis 2010 wurden die Feuchtflächen im Talraum Liechtensteins im Auftrag des Amtes für Umwelt kartiert. Ziel war die Aktualisierung des Wissensstandes als Grundlage für ein langfristiges Monitoring. Im Vergleich mit früheren Kartierungen konnten zudem langfristige Entwicklungen aufgezeigt werden.

Pfeifengraswiesen und Kopfbinsenrieder machen den Grossteil der Vegetationsgesellschaften in den Streuwiesen im Talraum Liechtensteins aus. Das Naturschutzgebiet Schwabbrünnen-Äscher hat dabei vor allem für die selteneren Kopfbinsenrieder eine grosse Bedeutung. Die Flächen konnten sich dank Schutzgebietsausweisungen bzw. Magerwiesenbeiträge an die Landwirtschaft weitgehend halten.

Teilweise ist in den Flachmoorflächen eine Verschlechterung der Vegetation in Richtung nährstoffreichere Standorte, z.B. Hochstaudenfluren, zu beobachten. Vereinzelt besteht auch eine Tendenz zur Verbuschung.

Als problematisch ist die zunehmende Ausbreitung von Neophyten, wie der Spätblühenden und Kanadischen Grolldrute,

zu sehen. Andere Arten, wie das Drüsige Springkraut sind erst am Anfang ihrer Ausbreitung.

Massnahmenempfehlungen sollen die zukünftige Erhaltung der Flächen in einem guten Zustand sicherstellen.

1. Ausgangslage

1.1 Auftrag/Zielsetzung

Liechtenstein weist noch Feuchtflächen als Reste der ehemals ausgedehnten Talrieder auf. Mit Ausnahme der Naturschutzgebiete Ruggeller Riet (Aufnahmen 1973 & 1993) und Schwabbrünnen-Äscher (Aufnahme 1977) lagen bisher keine detaillierten Vegetationsaufnahmen vor. Die anderen Feuchtflächen im Talraum wurden einzig im Rahmen der Inventarisierung der Naturvorrangflächen Liechtensteins als Biotope mit ihrer Artenausstattung beschrieben (BROGGI UND PARTNER 1992). Für diese wichtigen Naturwerte liegt die letzte Ansprache damit bereits 20 Jahre zurück.

Die Regierung des Fürstentums Liechtensteins hat daher auf Antrag des Amtes für Umwelt beschlossen, zur Aktualisierung eine flächendeckende Kartierung der Feuchtflächen im Talraum durchzuführen. Ein wesentlicher Aspekt bildete die Wiederholung der detaillierten Kartierung von 1977 im NSG Schwabbrünnen-Äscher. Auf die Wiederholung der Kartierung im Ruggeller Riet wurde vorerst aufgrund der kleinen Zeitdifferenz seit der letzten Aufnahme verzichtet. Eine Wiederholung ist zu einem späteren Zeitpunkt geplant.

Ziele und Arbeitsinhalte waren:

- Eine vegetationskundlich einheitliche Ansprache aller Feuchtflächen im Talraum.
- Aktualisierung der weiteren naturschutzfachlichen Informationen zu den Feuchtflächen.
- Übernahme der Vegetationsabgrenzungen ins Geografische Informationssystem (GIS) und Überprüfung der Abgrenzungen anhand der Luftbilder.
- Dokumentation der Veränderungen zwischen 1977 und 2009 im Sinne eines Monitorings im Naturschutzgebiet Schwabbrünnen-Äscher.
- Aussagen zur Veränderung der übrigen Feuchtflächen gegenüber dem im Biotopinventar von 1992 beschriebenen Zustand.
- Hinweis zur Entwicklung von besonderen Arten (Sumpfgladiole, Sonnentau-Arten, Sibirische Schwertlilie, Duftlauch).
- Erfassung von Beeinträchtigungen (Verschilfungsgrad, Neophyten, Verbuschung).
- Schaffen einer Grundlage, um die Veränderungen zukünftig besser beurteilen zu können.
- Abgabe von Nutzungs- und Pflegeempfehlungen für die einzelnen Flächen.

1.2 Räumliche Verteilung der Feuchtgebiete

Die Feuchtgebiete konzentrieren sich auf die Ebenen im Liechtensteiner Unterland. Sie bilden die Reste der einst ausgedehnten Rheintalmoore, die in den letzten 250 Jahren über 90 % ihrer Fläche verloren haben (Abb. 1).

Unter den verbliebenen Feuchtgebieten nimmt das Ruggeller Riet mit einer Fläche von gegen 100 ha eine überragende Stellung ein. Die übrigen Feuchtflächen umfassen rund 80,9 ha. Dabei bildet das Schwabbrünnen-Äscher mit rund 33,2 ha die zweite grössere zusammenhängende Riedfläche im Talraum.

An den rheintalseitigen Hanglagen von Liechtenstein sind geologisch bedingt nur wenige kleinflächige Vernässungen vorhanden. Das naturkundlich wichtigste Hangmoor liegt im Gebiet Matilberg im Bereich des Triesenberger Bergsturzes. Die für die ausgeprägten Vermoorungen auf der gegenüberliegenden Talseite, z.B. am Grabserberg, verantwortlichen Flyschgesteine sind nur kleinräumig vorhanden, relativ steil gestellt und teils mit durchlässigem Material, z.B. Seitenmoränen des Rheintalgletschers, überschüttet. Die Feuchtflächen des Berggebietes werden in einem eigenen Beitrag behandelt (BEISER & STAUB 2013).

Abb. 1 **Verlustbilanz Streueland in der liechtensteinischen Rheintalebene (BROGGI 1988).**

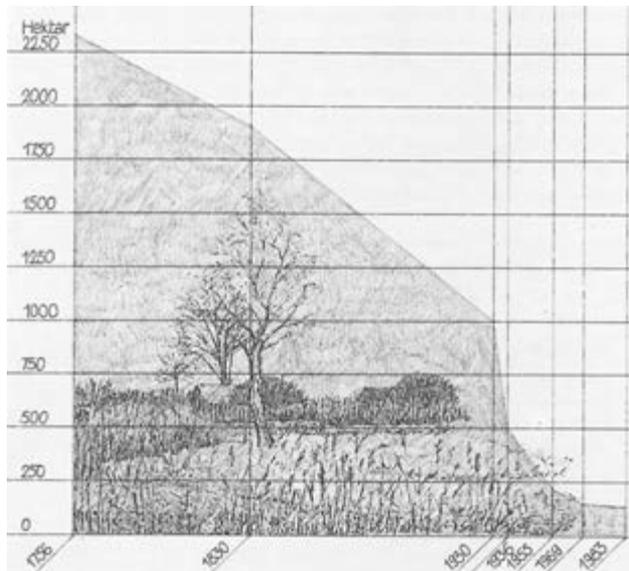


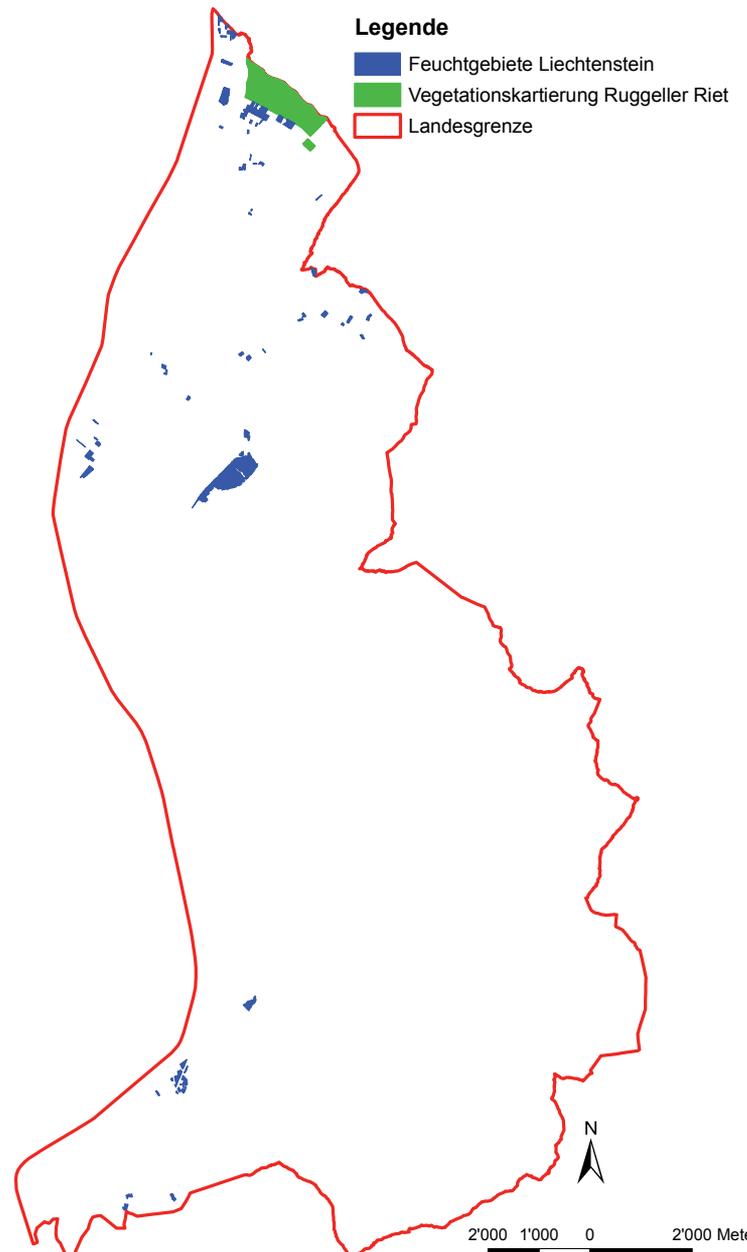
Abb. 2 **Eine Rest-Streuwiese inmitten der Intensivlandwirtschaft mit Futtermais und Grünlandbewirtschaftung.**



Abb. 3 **Das Ruggeller Riet ist die grösste zusammenhängende Flachmoorfläche in Liechtenstein.**



Abb. 4 **Übersicht der Feuchtgebiete im Liechtensteiner Talraum.**



1.3 Das NSG Schwabbrünnen-Äscher

Beim 56 ha grossen Naturschutzgebiet Schwabbrünnen-Äscher handelt es sich um eine Restfläche einer ehemals ausgedehnten Riedlandschaft zwischen Schaan und Feldkirch. Der Grundwasserspiegel liegt hoch und wird hauptsächlich von Hangwasser gespeisen. Das Gebiet wurde 1961 als erstes Naturschutzgebiet des Landes unter Schutz gestellt. Im September 1977 erfolgte eine Kartierung der Pflanzengesellschaften im Gebiet durch Fritz Grossmann unter Leitung von Frank Klötzli (GROSSMANN 1977). 1978 ist dazu eine Vegetationskarte durch die Liechtensteiner Naturschutzkommission herausgegeben worden. Die Vegetationskarte zeigte ein Mosaik an Vegetationsgesellschaften mit Schwerpunkt bei den Kopfbinsenrasen, gefolgt von den Pfeifengraswiesen. Als durchströmtes Hangmoor unterscheidet sich das Schwabbrünnen-Äscher wesentlich vom Naturschutzgebiet Ruggeller Riet, in welchem die Pfeifengraswiesen dominieren (Kap. 4). Eine Besonderheit für Liechtenstein sind die Kalksinterstellen, aus denen das kalkreiche Hangwasser austritt.

Das NSG Schwabbrünnen-Äscher beherbergt zahlreiche seltene Tier- und Pflanzenarten. Darunter finden sich auch mehrere Pflanzenarten, die für Liechtenstein nur in diesem Gebiet nachgewiesen sind, wie der Kleine Wasserschlauch (*Utricularia minor*) oder das Sumpf-Knabenkraut (*Orchis palustris*) (WALDBURGER et al. 2003).

Bei den Tierarten ist das europaweit prioritär zu schützende Moorwiesenvögelchen (*Coenonympha oedippus*) zu erwähnen, welches hier ein gutes Vorkommen hat und auf bestimmte Flachmoor-Vegetationsgesellschaften (Pfeifengraswiesen, Kleinseggenrieder) angewiesen ist (STAUB & AISTLEITNER 2005). Nachgewiesen ist auch die Helm-Azurjungfer (*Coenagrion mercuriale*) (BIEDERMANN 1987), deren Larven sich u.a. in den Sickerstellen der Kalkmoore entwickeln. Sie ist eine prioritäre Art der Flora-Fauna-Habitatrichtlinie der EU und gilt in den Nachbarländern als vom Aussterben bedroht. Diese Beispiele verdeutlichen die direkte Beziehung zwischen den im NSG Schwabbrünnen-Äscher vorhandenen Vegetationsgesellschaften und der an sie gebundenen Tierwelt.

Abb. 5 Das Naturschutzgebiet Schwabbrünnen-Äscher weist eine hohe landschaftliche Qualität auf. Die Vegetationskartierung soll die langfristigen Entwicklungen im Gebiet – wie z.B. die Ausbreitung der Goldruten im Bildvordergrund – dokumentieren und bildet eine Grundlage für die zukünftige Pflege.



1.4 Rechtliche Situation

Die meisten Feuchtflächen sind heute im Magerwieseninventar enthalten und ihre Erhaltung ist über Magerwiesenverträge gesichert. Mit Ausnahme der Naturschutzgebiete (Ruggeller Riet, Schwabbrünnen-Äscher, Schneggenäule/Au, Wisanels, Birka, Matilaberg) liegt jedoch kein offizieller Schutzstatus vor. Grundsätzlich benötigen jedoch Eingriffe in Magerstandorte, die über die bisherige landwirtschaftliche Nutzung hinausgehen und zu deren Zerstörung, Beschädigung, nachhaltigen Störung oder Veränderung des charakteristischen Zustands führen können, die Bewilligung der Regierung (Gesetz vom 23. Mai 1996 zum Schutz von Natur und Landschaft). Auch aufgrund der relativ hohen Beitragszahlungen besteht nur ein geringes Interesse für eine Intensivierung. Die Magerwiesenverordnung vom 22. Oktober 1996 über die Ausrichtung von Bewirtschaftungsbeiträgen zur Erhaltung der Magerwiesen regelt dabei die mit den Zahlungen verbundenen Auflagen.

Abb. 6 Die Feuchtflächen Liechtensteins beherbergen noch verschiedene seltene und gefährdete Tier- und Pflanzenarten.



Abb. 7 Das Naturschutzgebiet Schneggenäule weist eine landschaftlich attraktive Kombination aus lockerem Föhrenwald und Streuwiesen auf.



2. Methodik

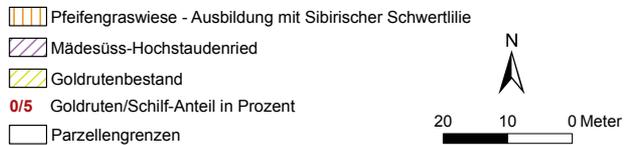
Die Moorflächen wurden jeweils während der Vegetationsperiode zwischen Mai und Juli in den Jahren 2009 bis 2011 begangen und die Abgrenzung der verschiedenen Vegetationsgesellschaften im Luftbild eingetragen. Daneben wurde die Artenausstattung ausgewählter Flächen erfasst. Die unterschiedlichen Vegetationsgesellschaften sind im Anhang im Detail dargestellt.

Zusätzlich wurden jeweils im Rahmen einer zweiten Begehung im Spätsommer der Verschilfungsgrad und die Verbreitung der Neophyten beurteilt. Die Felddaten erfolgten durch die beiden Autoren. Zur Abstimmung der Ansprache wurden gemeinsame Begehungen an ausgewählten Feuchflächen durchgeführt.

Die Abgrenzungen der rund 700 Teilflächen wurden anschliessend mit dem Programm Arcgis 9.3 digitalisiert.

Abb. 8 Beispiel einer Kartierfläche mit Darstellung der Vegetationsgesellschaften sowie dem Verschilfungsgrad und der Verbreitung der amerikanischen Goldrutenarten.

Legende



2.1 Kartierung Schwabbrünnen-Äscher

Die detaillierte Kartierung der Pflanzengesellschaften im Schwabbrünnen-Äscher erfolgte durch Georg Amann. Eine erste Begehung und Eintragung der Vegetationsgesellschaften auf Luftbildern wurde im Juni 2009 durchgeführt. Dieser Zeitpunkt erlaubte ein einfacheres Erfassen der Frühblüher. Daneben sind Kopfbinsen- und Kleinseggenrieder zu diesem Zeitpunkt ebenfalls gut ansprechbar.

Im August/September wurde die Kartierung überprüft und ergänzt. Der Zeitpunkt ist besonders für die Kartierung der Pfeifengraswiesen geeignet. Dabei wurden auch die Schilf- und Goldrutendichten für die einzelnen Flächen geschätzt.

Die Übergänge der Pflanzengesellschaften sind fließend. Für die Einstufung und Bezeichnung der Pflanzengesellschaften wurden an ausgewählten Stellen Bestandesaufnahmen nach Braun-Blanquet durchgeführt. Dies erlaubt zukünftig einen detaillierten Vergleich mit der vorgenommenen Kartierung.

Abb. 9 Kopfbinsenried



Abb. 10 Pfeifengraswiese



Abb. 11 Schneidebinsenried



3. Ergebnisse

3.1 Vegetationsgesellschaften

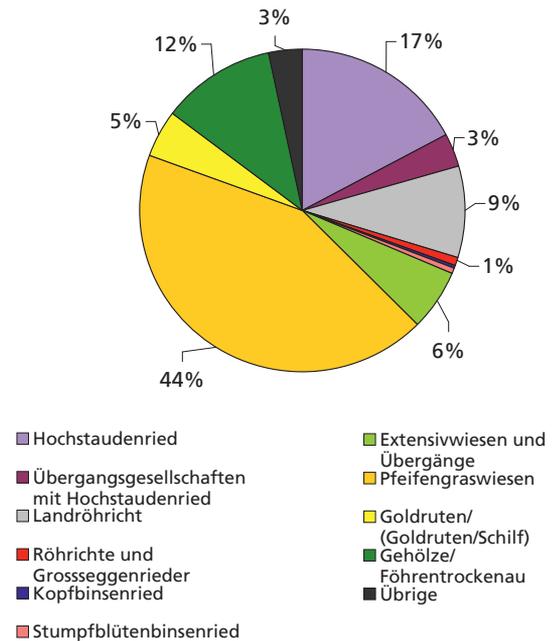
Die einzelnen Pflanzenarten sind je nach Lebensraumbedingungen (Feuchte, Nährstoffe, Lichtverhältnisse, Nutzungsart, pH-Wert, etc.) unterschiedlich konkurrenzfähig. In Abhängigkeit vom Standort finden sich so unterschiedliche Artenkombinationen ein. Diese werden zu Pflanzengesellschaften zusammengefasst. *Tabelle 1* gibt eine Übersicht über die wichtigsten Flachmoorgesellschaften Liechtensteins und ihre Standortanforderungen. Hochmoore kommen in Liechtenstein nicht vor.

In den Talmooren Liechtensteins dominieren Hochstaudenrieder und Pfeifengraswiesen. Der Schwerpunkt der Pfeifengraswiesen liegt nördlich von Ruggell und im Bannriet zwischen Schaan und Bendern. Auf den rheinnahen Alluvialböden (Fluvisol) mit relativ guter Abtrocknung sind Pfeifengraswiesen typisch. Das Pfeifengras wird dabei durch die späte Schnittnutzung in seinem Bestand gefördert.

Die relative Trockenheit dieser Standorte wurde durch die Grundwasserabsenkung als Folge der Rheineintiefung zusätzlich gefördert. Dies machte die einfache Umwandlung in Acker- oder Grünland mit hoher Fruchtbarkeit möglich und führte in der Vergangenheit zur Zerstörung vieler Pfeifengraswiesen. Heute grenzen daher teils Ackerland und Streuwiesen direkt aneinander. Eine Rückführung der Ackerflächen in den ursprünglichen Zustand einer Streuwiese mit ihrer typischen Artausstattung ist jedoch nur mehr schwer möglich, wie vereinzelte extensivierte Flächen aufzeigen. An diesen Standorten stellt sich eine Glatthaferwiese teils mit Brachezeigern ein.

Im Bereich der organischen Böden (Moorböden, alluvial überschüttetes Moor) und dem stark wassergesättigten Fahlgley (Ebene zwischen Schaan und Mauren) sind aufgrund einer guten Nährstoffversorgung vor allem Hochstaudenfluren und die von Schilf dominierten Landröhrichte typisch.

Abb. 12 Zusammensetzung der Pflanzengesellschaften in den Feuchtgebieten des Liechtensteiner Talraums (ohne die Naturschutzgebiete Ruggeller Riet und Schwabbrünnen-Äscher). Es dominieren die Hochstaudenrieder und Pfeifengraswiesen.



Tab. 1 Pflanzengesellschaften von Flachmooren mit Bezug zu Wasserhaushalt und Nährstoffversorgung (verändert nach ELLENBERG 1963)

	Eutroph	Kalkreich oligotroph	Kalkarm-oligotroph
pH-Wert	Ca. 4,5-7,5	Über 7	Ca. 3,8-5,0
Kalkgehalt	Mässig bis gross	Sehr gross	Gering
Gehalt an sonstigen Mineralstoffen,	Gross	Gering bis mässig	Gering
Stickstoffversorgung	Gut bis sehr gut	Schlecht bis mässig	Schlecht bis mässig
Wasser, sehr nass		Schilfröhricht	
Sehr nass	Steifseggenried (Caricetum elatae) Schlankseggenried (Caricetum gracilis)	Schneidebinsenried (Caricetum marisci)	Schnabelseggenried (Caricetum rostratae) Fadenseggenmoor (Caricetum lasiocarpae)
Nass		Kopfbinsenried (Schoenetum-Gesellschaften) Kalk-Kleinseggenried (Caricetum davallianae)	Saure Kleinseggenrieder
		Stumpflütenbinsenried (Juncetum subnodulosi)	
Feucht bis mässig nass	Feucht- und Nasswiesen (Filipendulion)	Basenreiche Pfeifengraswiese (Molinietum-Gesellschaften)	Basenarme Pfeifengraswiese (Junco-Molinietum)
Trocken bis mässig feucht	Glatthaferwiesen	Halbtrockenrasen (Mesobrometum)	

3.2 Vegetationskarte Schwabbrünnen-Äscher

Ein wesentliches Ergebnis der Kartierung war eine aktuelle Vegetationskarte des Naturschutzgebietes Schwabbrünnen-Äscher. Diese erlaubte den Vergleich mit der Kartierung von 1977.

Abb. 13 Vegetationskarte Schwabbrünnen-Äscher. Erläuterungen: (siehe auch Anhang) *Car acu*: Steifseggenried; *Car dav*: Davallseggenried; *Car ela*: Steifseggenried; *Car ela (men)*: Steifseggenried, Ausbildung mit Fieberklee; *Car flav*: Gelbseggen-Gesellschaft; *Cla mar*: Schneidebinsenried; *Go*: Goldruten, *Gosch*: Goldruten-Schilf; *Jun sub*: Stumpflütenbinsenried; *LyFi*: Mädesüss-Hochstaudenried;

Pfeifengraswiesen (gelb): *Mol cd*: Pfeifengraswiese mit Davallsegge; *Mol cd (ce)*: Pfeifengraswiese mit Davallsegge, Steifsegge und Fieberklee; *Mol ch*: Pfeifengraswiese mit Saumsegge; *Mol sch*: Pfeifengraswiese mit Rostroter Kopfbinse; *Mol tr*: Pfeifengraswiese mit Echtem Labkraut; **Kopfbinsenrieder (blau)**: *PS f*: Kopfbinsenried mit Rostroter Kopfbinse; *PS f (Jusu)*: Kopfbinsenried mit Stumpflütenbinse; *PS n*: Kopfbinsenried mit Schwarzer Kopfbinse; *PS n (Clad)*: Kopfbinsenried mit Schwarzer Kopfbinse und Schneide; *PS n (Jusu)*: Kopfbinsenried Ausbildung auf Quelltuff mit Stumpflütenbinse; *PS nf*: Kopfbinsenried mit Rostroter und Schwarzer Kopfbinse; *PS nf (Ped)*: Kopfbinsenried mit Schwarzer Kopfbinse und Sumpfläusekraut.

Legende

Kartierung 2009

Pflanzengesellschaft

 <i>Car acu</i>	 <i>Cla mar</i>	 <i>LyFi</i>	 <i>Mol tr</i>	 <i>PS n (Jusu)</i>
 <i>Car dav</i>	 Gehölz	 <i>Mol cd</i>	 <i>PS f</i>	 <i>PS nf</i>
 <i>Car ela</i>	 <i>Go</i>	 <i>Mol cd (ce)</i>	 <i>PS f (Jusu)</i>	 <i>PS nf (Clad)</i>
 <i>Car ela (men)</i>	 <i>Gosch</i>	 <i>Mol ch</i>	 <i>PS n</i>	 <i>PS nf (Jusu)</i>
 <i>Car flav</i>	 <i>Jun sub</i>	 <i>Mol sch</i>	 <i>PS n (Clad)</i>	 <i>PS nf (Ped)</i>



Abb. 14 Das Schwabbrünnen-Äscher weist eine hohe landschaftliche Attraktivität auf.



Abb. 15 Randlich einwachsendes Gehölz reduzierte die Flachmoorfläche zwischen 1977 und 2009 und fast 10%.



Vegetationsveränderung im Schwabbrünnen-Äscher zwischen 1977 und 2009

Die Flachmoorfläche des Naturschutzgebietes hat sich zwischen 1977 und 2009 um 3,3 Hektaren verringert (von 36,5 ha auf 33,2 ha). Ursachen hierfür sind:

- Aufwachsen von Gehölzen, Ausdehnung der Gehölzstreifen und Waldränder
- Schaffung einer Weiheranlage
- Ausbaggerung eines Retentionsweihers für die Nendler Rufe im nördlichen Teil
- Ersatzaufforstung im Bereich einer ehemaligen Kohldistelwiese (entlang der Strasse Schaan-Nendeln)

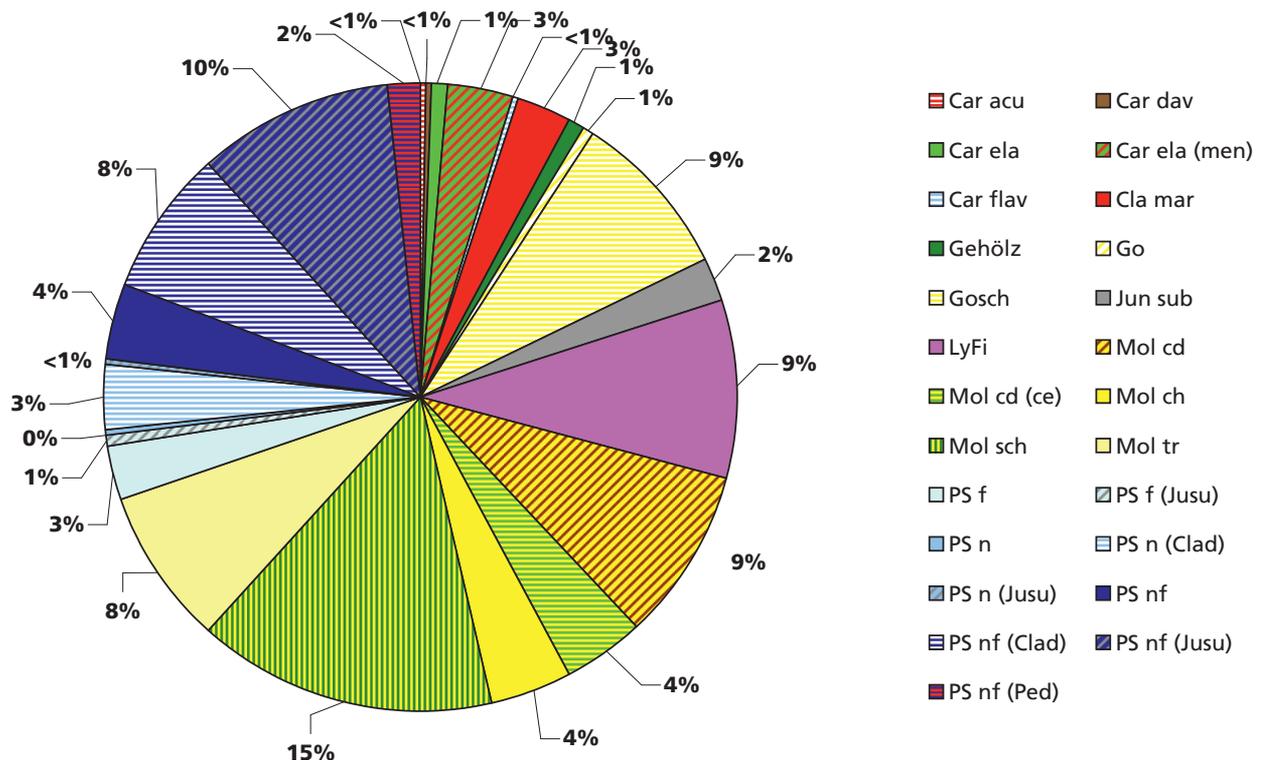
Die Veränderung erfolgte vor allem an den Moorrändern sowie entlang der Entwässerungsgräben. Inhaltlich traf es vor allem Spierstaudenriedflächen sowie eine Kohldistelwiese. Pfeifengraswiesen, Kopfbinsenrieder oder das Davallseggenried waren nur kleinflächig betroffen.

Auch bei den Pflanzengesellschaften war eine Verschiebung feststellbar. So hat sich ein Teil der Kopfbinsenrieder in Pfeifengraswiesen weiterentwickelt. Es handelt sich v.a. um Randlagen entlang der Entwässerungsgräben.

Im nördlichen Teil ist zudem aus Pfeifengraswiesen ein Hochstaudenried entstanden. Entlang der Gräben hat sich auch die Goldrute auf Kosten der Pfeifengraswiesen ausgebreitet (siehe Kap. 3.4).

Die umgekehrte Entwicklung hat vor allem im Plankner Ried stattgefunden, wo grössere Spierstaudenried-Flächen neu den Pfeifengraswiesen zugeordnet werden konnten. Grössere Flächen des ehemaligen Spierstaudenriedes sind heute mit Schilf, Goldruten oder Gehölzen bestanden.

Abb. 16 Zusammensetzung der Vegetationsgesellschaften im Schwabbrünnen-Äscher in % (Erläuterungen siehe Abb. 13).



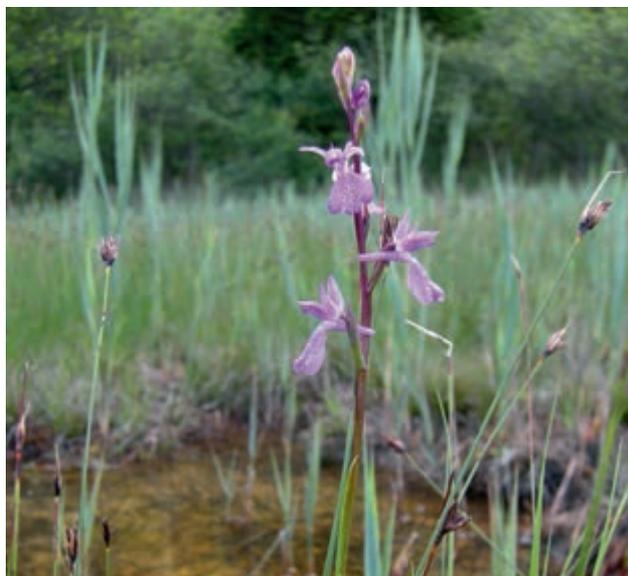
3.3 Seltene und gefährdete Pflanzenarten

Im Rahmen der Kartierung wurden auch Standorte seltener und gefährdeter Pflanzenarten erfasst. Dabei ist keine systematische Nachsuche in allen Teilflächen erfolgt. Einige seltene Arten am Beispiel des Schwabbrünnen-Äschers sind:

- Sumpfknapenkraut (*Orchis palustris*)
- Moor-Glanzkraut (*Liparis loeselii*)
- Hellgelbes Knabenkraut (*Dactylorhiza incarnata* ssp. *ochroleuca*)
- Sibirische Schwertlilie (*Iris sibirica*)
- Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*)
- Sumpf-Läusekraut (*Pedicularis palustris*)
- Kleiner Wasserschlauch (*Utricularia minor*)
- Fadensegge (*Carex lasiocarpa*)
- Skorpionsmoos (*Scorpidium scorpioides*)

Detaillierte Darstellungen zur Verbreitung der Sibirischen Schwertlilie und der Sumpfgladiole finden sich in BROGGI (2010) und BROGGI (2009).

Abb. 17 Besonderheiten für die Liechtensteiner Pflanzenwelt sind die Sibirische Schwertlilie (oben) oder das Sumpf-Knabenkraut (unten).



3.4 Verschilfungsgrad

Schilf (*Phragmites australis*) ist natürlicherweise im Bereich der Schilfgürtel von Stillgewässern typisch (Schilfröhricht). Es ist aber auch eine in den Flachmooren verbreitete Art. In den letzten Jahrzehnten konnte in zahlreichen Flachmooren eine Zunahme des Schilfbestandes beobachtet werden (sog. Verschilfung). Flächen mit hoher Schilfdichte haben in der Regel einen geringeren Anteil an seltenen und gefährdeten Pflanzenarten. Die beobachtete Verschilfung wird mit einer zunehmenden Eutrophierung in Verbindung gebracht. Schilf kann dann dominante Bestände mit nur wenigen Begleitarten ausbilden. Um diese vom Schilfröhricht an Stillgewässern zu unterscheiden, wurden sie als Landröhricht bezeichnet. Grossflächig schilffrei sind vor allem intakte Pfeifengraswiesen und Kopfbinsenrieder, während die Verhochstaudung meist mit einer Zunahme des Schilfanteils verbunden ist.

Abb. 18 Verschilfungsgrad der Feuchtflächen im Liechtensteiner Talraum (ohne Ruggeller Riet) in Prozent. Die Stärke der Farbe gibt den Verschilfungsanteil an.

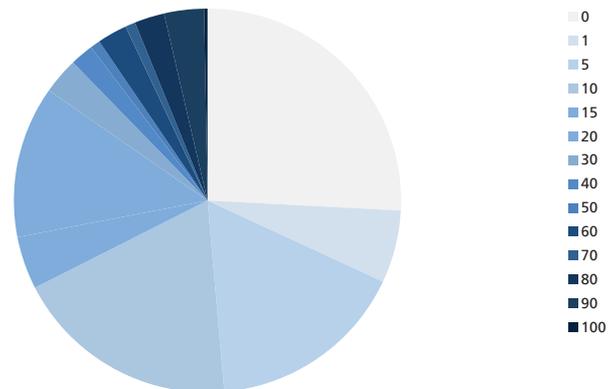
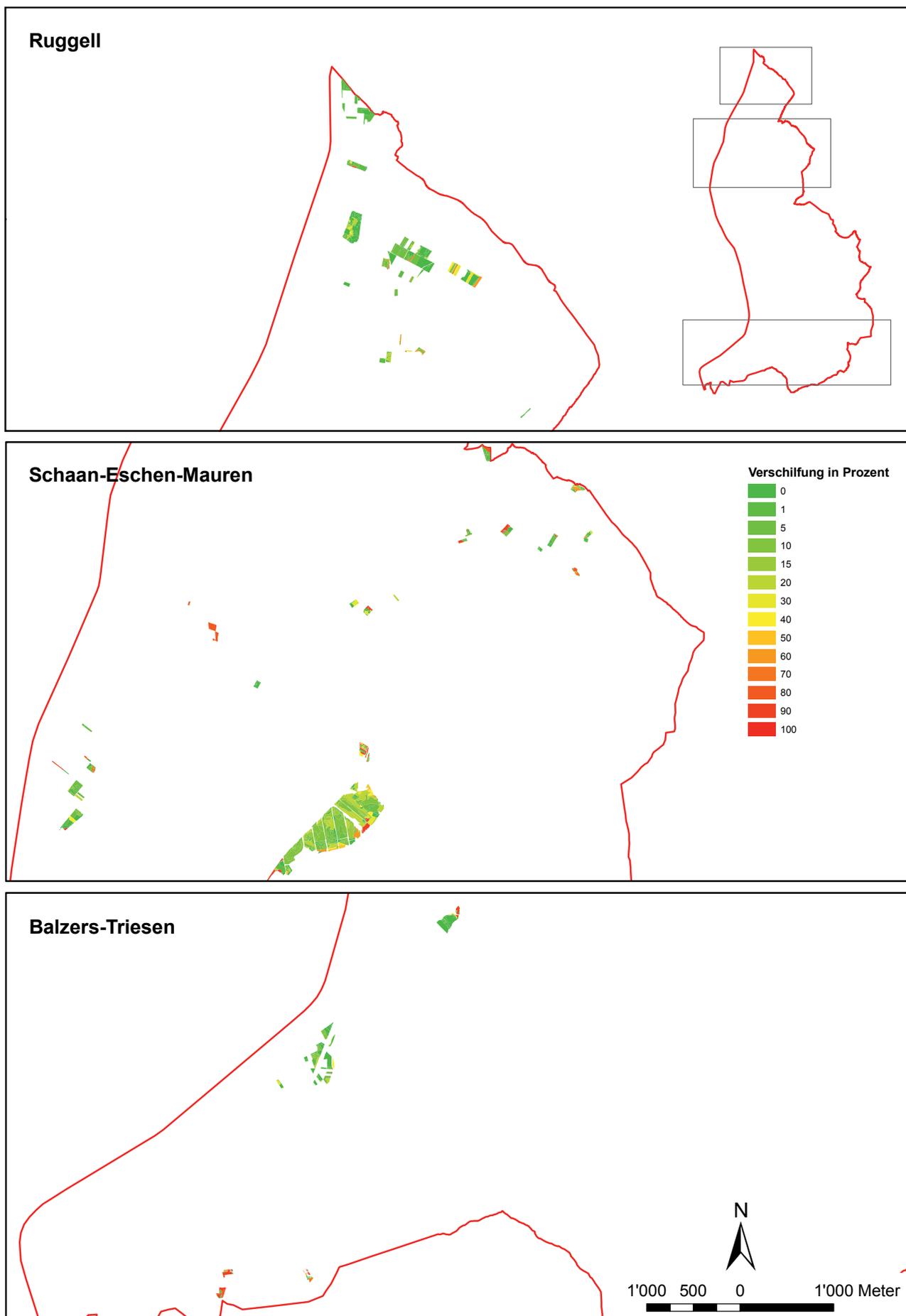


Abb. 19 Stark verschilfte Streuefläche mit geringer Pflanzenvielfalt



Abb. 20 Verschilfungsgrad der Feuchtfächen (ohne Ruggeller Riet)

72



3.4 Neophyten

In Liechtenstein breiten sich zunehmend Neophyten aus. Durch die Bildung von monodominanten Beständen beeinträchtigen sie die Artenvielfalt auf den Feuchtflächen. Als besonders invasiv haben sich die aus Nordamerika stammende Spätblühende und Kanadische Goldrute (*Solidago gigantea*, *S. canadensis*) erwiesen. Stark betroffen ist davon das Ruggeller Riet (WALDBURGER & STAUB 2006). Eine Zunahme bei der Häufigkeit und Bedeckung zwischen 1994 und 2002 ist für die Spätblühende Goldrute auch auf Probeflächen im Ruggeller Riet, Schwabbrünnen-Äscher und Bannriet dokumentiert (BERNHARDT 2006). In fast allen Feuchtflächen sind Goldruten vorhanden. Deren Ausbreitung wird durch eine fehlende Schnittnutzung und die Störung des Wasserhaushalts der Standorte gefördert.

Neben den Goldruten ist das Drüsige Springkraut (*Impatiens glandulifera*) in Ausbreitung begriffen. Im Vergleich zur Kartierung 2005 (WALDBURGER & STAUB 2006) konnte die Art neu in drei Feuchtgebieten (Schneggenäuele, Au, Wisanels) nachgewiesen werden. Nur im Schwabbrünnen-Äscher kommen der Riesen-Bärenklau (*Heracleum mantegazzianum*) und der Japanische Staudenknöterich (*Reynoutria japonica*) vor.

Abb. 21 Prozentanteil der Goldruten auf den Flachmoorflächen (ohne Ruggeller Riet). Rund ein Viertel der Flächen weisen zumindest kleinere Goldrutenbestände auf. Drei Viertel der kartierten Vegetationseinheiten sind noch frei von Goldruten.

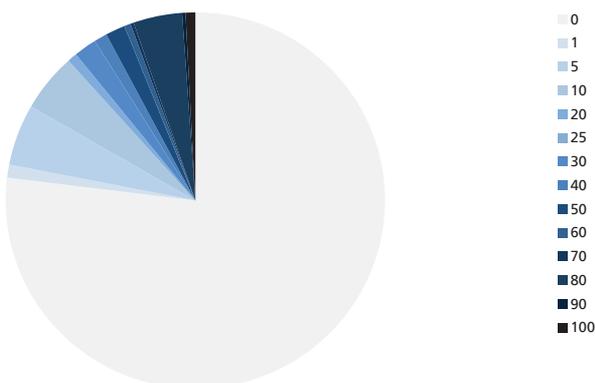


Abb. 22 Drüsiges Springkraut im Naturschutzgebiet Schneggenäuele/Au im Jahre 2010



Im NSG Schwabbrünnen-Äscher haben die Goldrutenbestände (v.a. die Spätblühende Goldrute *Solidago gigantea*) stark zugenommen. Beschränkten sich die Nachweise 1977 noch auf ein kleines Gebiet südöstlich des Plankner Riedes, ist die Goldrute heute auf grossen Teilflächen anzutreffen. Teils bildet sie Dominanzbestände aus. Häufig ist sie an den Grabenrändern des Plankner Riedes. Sie dürfte von den im Rahmen des Grabenunterhaltes entstandenen offenen Bodenstellen profitiert haben. Wird das Material dabei randlich am Graben deponiert, entstehen erhöhte und trockenere Flächen, die gut von den Goldruten besiedelt werden können. Die starke Zunahme der Goldrutenbestände im Schwabbrünnen-Äscher hat auch BERNHARDT (2004) dokumentiert. Auf seinen Probeflächen stieg zwischen 1994 und 2002 der mittlere Deckungsgrad der Goldruten von 10 auf 70%.

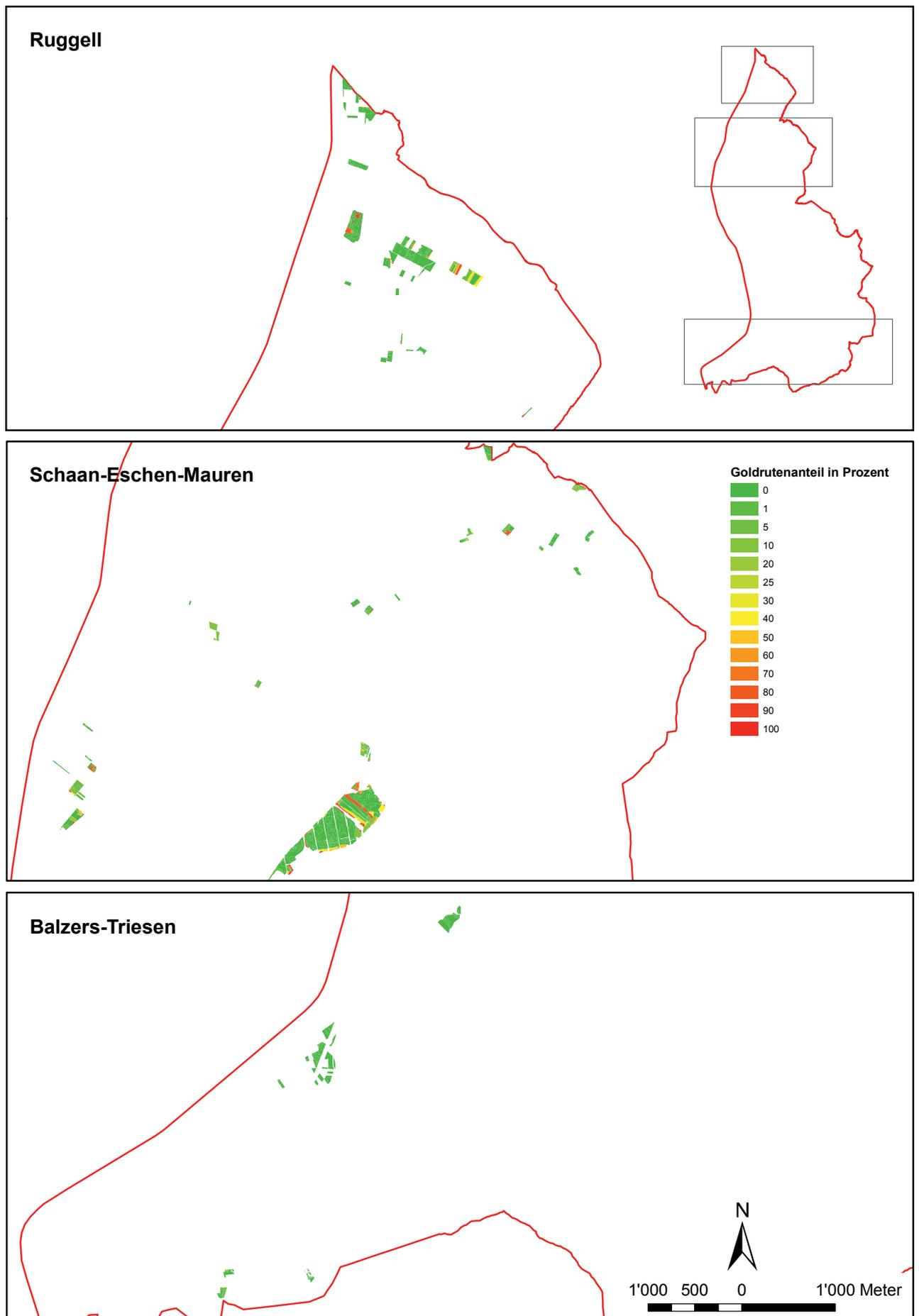
Abb. 23 Anteile der Goldruten (v.a. *Solidago gigantea*, Spätblühende Goldrute) auf den Teilflächen in % (2009) sowie die Nachweise von 1977 im Schwabbrünnen-Äscher.



Abb. 24 Dichter Goldrutenbestand im Ruggeller Riet



Abb. 25 Anteil der amerikanischen Goldrutenarten in den Feuchtflächen (ohne Ruggeller Riet)



3.5 Vegetationsveränderungen

Ein Ziel der vorliegenden Feuchtflächenkartierung war die Beurteilung der Veränderung gegenüber dem Biotopinventar von 1993. Dies war nur in jenen Fällen möglich, bei denen starke Vegetationsveränderungen stattgefunden haben oder die Flächen wesentlich reduziert, bzw. erweitert wurden. Beobachtete Veränderungen waren:

- Aus verschiedenen Streueflächen sind Arten verschwunden. So konnte der Sumpffarn (*Thelypteris palustris*) nicht mehr angetroffen werden. Am Matilaberg ist der Sonnentau (*Drosera rotundifolia*) nicht mehr nachgewiesen (BROGGI 2013).
- Einzelne Flächen haben in ihrer Ausdehnung abgenommen (Neugrütt-Entamoos, Bariet-Teiliga).
- Bei den Neophyten konnten ebenfalls nur grossflächige Ausbreitungen beurteilt werden. So breitete sich die Goldrute in den Feuchtflächen Ruggeller Riet, Schwabbrünen-Äscher, Birka, Kueferles Tuarbalöcher, Bariet-Teiliga, Rietle, Schneggenäuele, Wisanels aus. Das Drüsige Springkraut ist derzeit in den Feuchtgebieten Schneggenäuele, Au und Wisanels zu finden. Aufgrund fehlender Hinweise bei den Artenlisten im Biotopinventar von 1992 kann jedoch von einer allgemeinen Ausbreitungstendenz in den letzten Jahrzehnten ausgegangen werden.

Grundsätzlich lässt sich festhalten, dass die Feuchtflächen seit der Erfassung im Biotopinventar in ihrer Ausdehnung im Wesentlichen erhalten werden konnten, jedoch verschiedenorts eine qualitative Verschlechterung des Bestandes und Artenverluste auftraten. Teilweise erfolgte eine Verschiebung der Flächen (Verlust ehemaliger Streueflächen und Rückführung angrenzender Flächen). Dabei erweist sich die Rückführung von Intensivwiesenflächen zu artenreichen Streuwiesen als langwieriger Prozess.

Abb. 26 Im Hangried in Schaanwald hat gegenüber der Biotopkartierung 1993 eine deutliche Verschlechterung hin zu einer nährstoffreichen Vegetation stattgefunden.



Abb. 27 Die Ausbreitung der amerikanischen Goldruten und anderer Neophyten ist aus Sicht des Naturschutzes unerwünscht. Im Rietle am Schellenberg dominiert die Goldrute bereits den südlichen Teil.



Abb. 28 Im Randbereich einer Streuefläche (hinten) in Balzers konnte durch die späte Mahd ein monotones Spierstaudenried (vorne) wieder entstehen.



Abb. 29 In der Binza in Mauren entsteht durch die späte Nutzung langsam wieder ein Hochstaudenried. Von einer artenreichen Pfeifengraswiese ist die Vegetation aber noch weit entfernt.



4. Kartierung Ruggeller Riet 1993

Das Ruggeller Riet ist das grösste Feuchtgebiet Liechtensteins und als wichtiges Talflachmoor als RAMSAR-Gebiet ausgewiesen. Seit 1978 steht das rund 100 ha grosse Gebiet unter Naturschutz. Detaillierte Vegetationsaufnahmen erfolgten im Ruggeller Riet in den Jahren 1972 (KLÖTZLI & DALANG 1972) und 1993 (LEUTHOLD & MEIER 1993). BROGGI (1994) erstellte eine vergleichende Auswertung der beiden Vegetationskartierungen. 1990 wurde eine monografische Darstellung zum Ruggeller Riet publiziert (BZG-Bericht Band 18).

Die Vegetation des Ruggeller Riets wird von folgenden Vegetationsgesellschaften dominiert (LEUTHOLD & MEIER 1993, BROGGI 1994):

Kopfbinsenried (*Primulo - Schoenetum ferruginei*)

Die Kopfbinsenrieder beherrschen den feuchtesten Teil des Ruggeller Riets. Ihr Flächenanteil ist über die Jahre abnehmend. Die bei Klötzli und Dalang (1972) noch vorhandene typische Ausbildung des Kopfbinsenriedes konnte 1993 nicht mehr nachgewiesen werden.

Binsen-Pfeifengraswiese (*Junco-Molinietum*)

Die Pfeifengraswiesen dominieren die Vegetation. Je nach Artausstattung wurden unterschiedliche Formen unterschieden.

Junco-Molinietum Ausbildung mit *Dryopteris cristata*

Der Kamm-Wurmfarn (*Dryopteris cristata*) besiedelt stau-nasse, torfige Moorböden und war im Ruggeller Riet häufig. Er reagiert empfindlich auf Austrocknung. Die noch 1972 rund ein Fünftel der Riedfläche bedeckende Ausbildung war bereits 1993 kaum mehr vorhanden. Die namengebende Art war 1993 nur mehr aus wenigen Restflächen nachweisbar. Ihr Bestand dürfte zwischenzeitlich weiter abgenommen haben.

Junco-Molinietum *Sphagnum*-Ausbildung

Die auf wenige kleinere Stellen beschränkte Ausbildung konnte sich weitgehend an den Standorten halten.

Junco-Molinietum artenreiche Ausbildung mit Spierstaude (*Filipendula ulmaria*) und Gebräuchlichem Ziest (*Stachys officinalis*)

Diese Ausbildung konnte sich auf Kosten der Ausbildung mit dem Kamm-Wurmfarn (*Dryopteris cristata*) ausdehnen. Andererseits wurde sie vor allem im östlichen Teil durch das Spierstaudenried verdrängt.

Spierstaudenried (*Valeriano-Filipenduletum*)

Zwischen 1972 und 1993 konnte sich das Spierstaudenried auf Kosten der Pfeifengraswiesen stark ausdehnen. Das Spierstaudenried reicht dabei von sehr artenreichen Ausbildungen hin bis zu monotonen Schilf/Goldrutenbeständen.

Schneidebinsenried (*Cladietum marisci*)

Als Besonderheit sind kleinere Stellen mit Schneidried-Beständen (*Cladium mariscus*) vorhanden.

Rohrpfeifengraswiese (*Saturejo-Molinietum arundinaceae*)

Diese Gesellschaft lag 1993 nur noch in Übergangsformen zur Binsen-Pfeifengraswiese vor.

Ehemals intensiv bewirtschaftetes Kulturland

Viele ehemals intensiv als Acker oder Grünland genutzte Parzellen werden heute extensiv bewirtschaftet. Einzelne der Flächen konnten sich zum Spierstaudenried weiterentwickeln.

Neophyten

Vor allem die beiden amerikanischen Goldrutenarten konnten sich flächig im Ruggeller Riet ausbreiten.

Im Ruggeller Riet zeigt der Vergleich der Kartierung 1993 mit jener von 1972, dass sich die nährstoffzeigenden Hochstaudenrieder auf ehemaligen Pfeifengraswiesenflächen ausdehnten. Die Pfeifengraswiesen konnten sich ihrerseits auf Flächen der Kopfbinsenrieder etablieren und ihren Flächenanteil in etwa halten. Damit hat zwischen 1972 und 1993 im Ruggeller Riet eine Verschiebung zu Gesellschaften stattgefunden, die nährstoffreichere und trockenere Verhältnisse anzeigen (BROGGI 1994).

76

Abb. 30 Pfeifengraswiesen dominieren im Ruggeller Riet.



Abb. 31 Massenbestand der Sibirischen Schwertlilie (*Iris sibirica*)



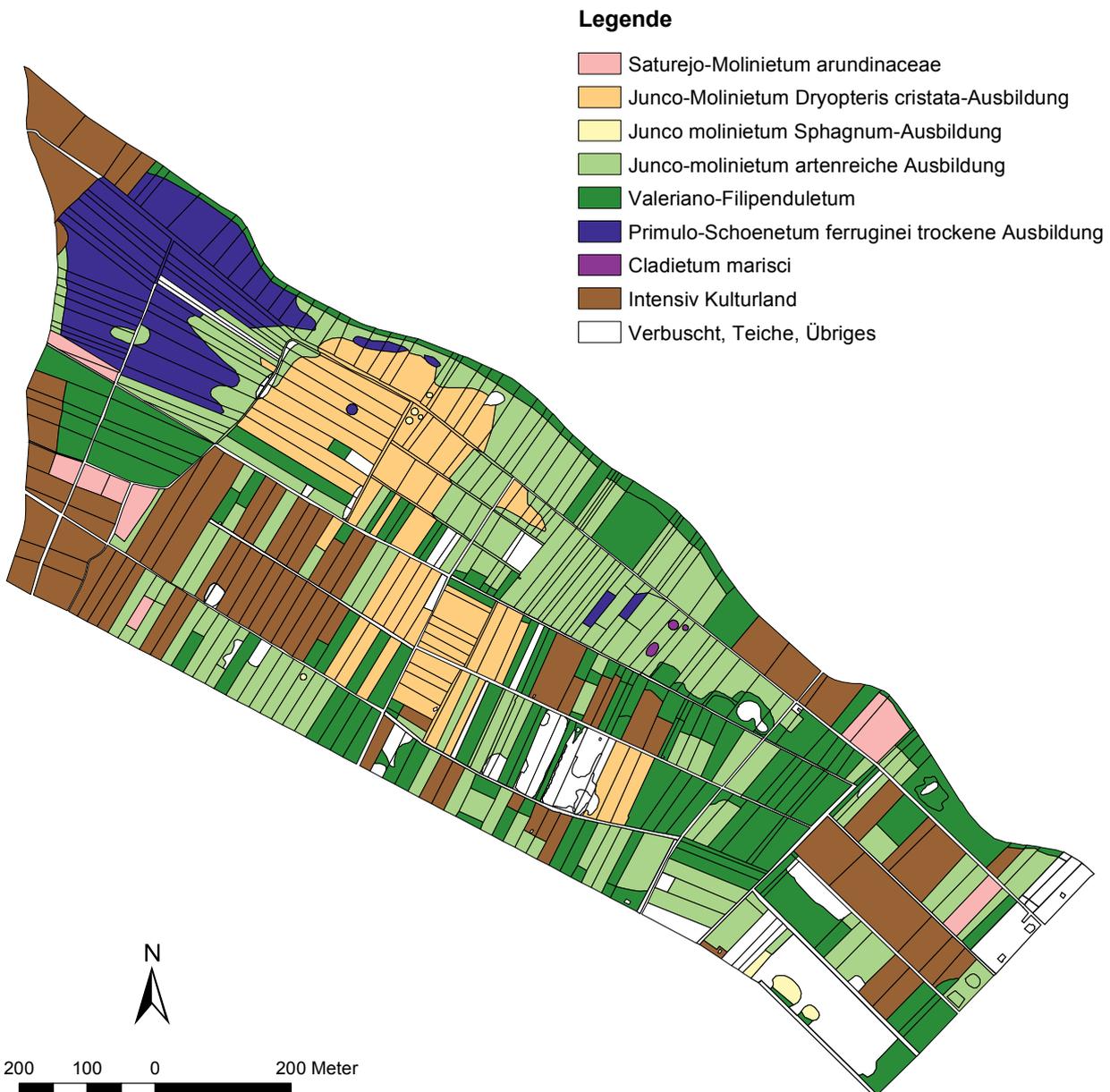
Abb. 32 Hochstaudenfluren dominieren weite Teile des Ruggeller Riets



Abb. 34 Ehemals intensiver genutzte Flächen im Nahbereich des Ruggeller Riets wurden zwischenzeitlich extensiviert und werden heute als Magerwiesen bewirtschaftet.



Abb. 33 Vegetationskarte Ruggeller Riet (LEUTHOLD & MEIER 1993)



5. Diskussion und Empfehlungen

5.1 Zunehmende Eutrophierung – Nährstoffeinträge aus der Luft

Die Stickstoffbelastung gilt in Europa als eine der Hauptursachen für den Rückgang der Biodiversität von Gefäßpflanzen (UMWELTBUNDESAMT o.D.). So überdüngen Stickstoffverbindungen aus der Luft empfindliche Pflanzengesellschaften und versauern schlecht gepufferte Böden. Bis zu drei Viertel dieser Stickstoffverbindungen stammen aus der landwirtschaftlichen Tierhaltung. Problematisch ist die Belastung für Wälder und natürlicherweise nährstoffarme Standorte. Die kritische Belastung für Flachmoorgesellschaften (15-35 kg N pro ha und Jahr) wird dabei vor allem an bisher nährstoffarmen Standorten überschritten. Eine hohe Stickstoffbelastung (Ammoniak) wird auch als mögliche Ursache für den in Liechtenstein beobachteten Rückgang von Flechten in Betracht gezogen (AFU 2011).

78

5.2 Zunehmende Eutrophierung – Fehlende Pufferzonen

In Liechtenstein besteht keine rechtliche Regelung zu Pufferzonen angrenzend an Feuchtflächen. Teils liegen von den Landwirten freiwillig ausgeschiedene Extensivflächen in Form von ungedüngten, später genutzten Wiesen im Nahbereich der Feuchtflächen. Oft grenzen jedoch intensive Nutzungsformen (Ackerbau, Futterbau) direkt an die Streuflächen an. Durch die Grundwasserabsenkung wurde an vielen Orten die intensive Nutzung der ehemaligen Feuchtflächen ermöglicht. Vor allem die Pfeifengraswiesenstandorte in Rheinnähe eigneten sich dabei auch für die intensive landwirtschaftliche Nutzung. Das daraus entstandene Nutzungsmosaik erhöht das Risiko des seitlichen Nährstoffeintrages. Eine unmittelbar angrenzende ackerbauliche Nutzung erzeugt zudem die Gefährdung durch verfrachtete Pestizide. Durch die Förderung von landwirtschaftlichen Extensivflächen im Nahbereich der Magerwiesen bzw. Pufferzonen entlang der Feuchtflächen können diese Stoffeinträge reduziert werden.

Abb. 35 Dieser Maisacker im Bangserfeld grenzt direkt an eine ökologisch wertvolle Streufläche mit Sumpfglabiale an.



5.3 Gefährdung durch Neophyten

Derzeit breiten sich vor allem die beiden amerikanischen Goldrutenarten und neuestens auch das Drüsige Springkraut in den Feuchtflächen aus. Ein hohes Gefährdungspotenzial geht zudem vom Japanischen Staudenknöterich (*Reynoutria japonica*) und dem Riesenbärenklau (*Heraclium mantegazzianum*) aus. Diese beiden Arten konnten sich bisher im Schwabbrünnen-Äscher etablieren.

Durch ihr Verdrängungspotenzial und ihre Tendenz der Ausbildung von Monokulturen beeinträchtigen die Neophyten die Qualität des Pflanzenbestandes und damit auch die Lebensraumqualität für viele Tierarten.

Eine Bekämpfung macht dort Sinn, wo besonders schützenswerte Pflanzenbestände bedroht sind oder wo mit geringem Ressourceneinsatz noch eine hohe Wirkung erreicht werden kann. Dies ist vor allem bei noch nicht etablierten Neophytenbeständen der Fall. Als ideale Bekämpfungsform, insbesondere bei Goldruten, gilt die lokale Vernässung der Flächen.

Abb. 36 Erste spontane Neophytenansiedlungen wie im Neugrütt-Entamoos können noch an ihrer weiteren Ausbreitung gehindert werden.



Abb. 37 Der Riesenbärenklau hat ein grosses Ausbreitungspotenzial. Er kommt derzeit im Naturschutzgebiet Schwabbrünnen-Äscher nur randlich vor.



5.4 Nicht optimierter Unterhalt (Gehölze, Schnittnutzung)

5.4.1 Gehölze

Tendenziell wachsen Waldränder und Gehölze in die Flächen ein oder Einzelbäume nehmen an Grösse zu. Dadurch verändern sich die Lichtverhältnisse und die Rahmenbedingungen für die Pflanzenarten. Dies führt zu einer Veränderung im Pflanzenbestand hin zu schattentoleranteren Arten.

Es sind daher periodische Eingriffe und Ausholzungsmassnahmen notwendig, um den typischen Charakter und die bestehende Artenzusammensetzung der Feuchtflächen zu erhalten. In einzelnen Feuchtgebieten wurde dieser Unterhalt bisher nur sehr zurückhaltend durchgeführt.

5.4.2 Schnittnutzung

Die Feuchtgebiete in Liechtenstein werden durch die Landwirte im Rahmen von Magerwiesenverträgen bewirtschaftet. Die Flächen werden meist vollumfänglich nach dem 15. September geschnitten. Ein möglichst später Schnitttermin ist für die Entwicklung vieler Arten günstig. In der Schweiz gilt als frühester Schnittzeitpunkt der 1. September. Der Schnitt nach dem 15. September wird zusätzlich finanziell gefördert. In Österreich gilt bereits der 1. September als zusätzlich förderwürdiger Schnittzeitpunkt. Der späte Schnittzeitpunkt in Liechtenstein ist daher grundsätzlich als positiv zu werten. Er ermöglicht dem Duftlauch und Enzianarten eine Versamung. Zudem kann ein grösserer Anteil der Insekten (u.a. der Kleine Moorbläuling) den auf eine hohe Vegetation angewiesenen Teil des Lebenszyklus abschliessen. Einzig bei stark von Verhochstaudung und Verschilfung betroffenen Flächen sowie bei Neophytenbeständen kann ein früherer Schnittzeitpunkt sinnvoll sein.

Abb. 38 Einzelne Riedflächen weisen eine starke Verbuschungstendenz auf.



Auf den Feuchtflächen bietet sich auch die Möglichkeit, Vegetationsstrukturen über den Winter als Überwinterungsraum und Deckungsmöglichkeit stehen zu lassen. Bewährt haben sich so genannte Ried-Rotationsbrachen (GIGON & ROCKNER 2010). Diese erhöhen die Überlebenschancen von verschiedenen Tierarten im Winter und bieten gleichzeitig notwendige Strukturen (z.B. Altschilf) für darauf angewiesene Arten. Ausserhalb der grössten Naturschutzgebiete Ruggeller Riet und Schwabbrünnen-Äscher finden sich jedoch kaum solche nicht gemähten Restflächen. Dabei sind verschiedene Aspekte zu berücksichtigen (keine Dauerbrachen; nicht an Stellen mit Hochstauden, Sträuchern, starker Verschilfung oder Neophyten; nicht an Standorten mit vielen Orchideen).

Abb. 39 Dicht stehende Baumbestände verändern durch die Beschattung die Streuwiesen-Vegetation.



Abb. 40 Grossflächig gemähte Riedflächen im Ruggeller Riet. Es fehlen mögliche Deckungsstrukturen für die Tierwelt.



6. Literatur

- AFU (Hrsg.) (2011): Flechten in Liechtenstein. Resultate der biologischen Luftqualitätsuntersuchungen mit Flechten. Informationsbrochure zur Dritterhebung 2009. 23 S.
- BERNHARDT, K.-G. (1995): Die Pflanzengesellschaften des Fürstentums Liechtenstein II. Fettweiden, Parkrasen und Tal-Fettwiesen. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, 22, S. 17-38.
- BERNHARDT, K.-G. (1997): Die Pflanzengesellschaften des Fürstentums Liechtenstein IV. Nasse Wiesen und Hochstaudenfluren, Niedermoore, Grosseggengraber, Röhricht, Wasserschweber- und Wasserpflanzengesellschaften. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, 24, S. 7-84.
- BERNHARDT, K.-G. (2006): Die Pflanzengesellschaften des Fürstentums Liechtenstein. Nachträge zu Teil I: Segetal- und Ruderalgesellschaften, zu Teil II: Fettweiden, Parkrasen und Tal-Fettwiesen und zu Teil IV: Nasse Wiesen und Hochstaudenfluren, Niedermoore, Grosseggengraber, Röhrichte, Wasserschweber- und Wasserpflanzengesellschaften. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, 32, S. 153-160.
- BERNHARDT, K.-G. (2008): Die Pflanzengesellschaften des Fürstentums Liechtenstein – Ergebnisse einer fünfzehnjährigen Erfassung. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, 34, S. 79-118.
- BIEDERMANN, J. (1987): Die Libellen-Fauna des Naturschutzgebietes Schwabbrünnen-Äscher, Liechtenstein. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg. 16, S. 39-57.
- BROGGI, M.F. (1988): Landschaftswandel im Talraum Liechtensteins; Vaduz: Historischer Verein für das Fürstentum Liechtenstein (Hrsg.). 325 S.
- BROGGI, M.F. (1994): Eine vergleichende Auswertung der Vegetationskartierungen des Ruggeller Rietes (1972 und 1993). Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, 21, S. 47-56.
- BROGGI, M.F. (2009): Verbreitung und Vorkommen der Sumpfgladiole (*Gladiolus palustris* GAUDIN) im Alpenrheintal – einst und jetzt. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, 34, S. 119-130.
- BROGGI, M.F. (2010): Verbreitung und Vorkommen der Sibirischen Schwertlilie (*Iris sibirica* L.) in Liechtenstein-Sargans-Werdenberg – einst und jetzt. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg. 35, S. 5-20.
- BROGGI M.F. (2013): Der Gladiolen-Standort am Matilberg (Triesen FL). Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sarganserland-Werdenberg. 37, S. 159-174.
- BROGGI UND PARTNER (1992): Inventar der Naturvorrangflächen im Fürstentum Liechtenstein.
- ELLENBERG, H. (1963): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen, in kausaler, dynamischer und historischer Sicht. Ulmer Stuttgart, 943 S.
- GIGON, A & S. ROCKER (2010): Praxisorientierte Empfehlungen für die Erhaltung der Insekten- und Pflanzenvielfalt mit Ried-Rotationsbrachen. ART-Bericht 721. 13 S.
- GROSSMANN, F. (1977): Bericht zur Vegetationskarte des Naturschutzgebietes Schwabbrünnen-Äscher. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, 77. S. 38-42.
- KLÖTZLI, E. & DALANG T. (1972): Vegetationskarte des Ruggeller Rietes, Geobotanisches Institut der ETH, Zürich.
- LEUTHOLD, B. & S. MEIER (1993): Ruggeller Riet. Bericht zur Kartierung. Firma topos, Zürich 9 S.
- MUCINA, L., GRABHERR, G. & T. ELLMAUER (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs, Teil I-III, Spektrum Akademischer Verlag, 1454 S.

- RHEINBERGER, H.-J. & B. RHEINBERGER (1992): Orchideen des Fürstentums Liechtenstein. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, 19, S. 7-235.
- SCHMIDER P. & J. BURNAND (1988): Waldgesellschaften im Fürstentum Liechtenstein. Kommentar zur vegetationskundlichen Kartierung der Wälder. Naturkundliche Forschung im Fürstentum Liechtenstein, Band 10, 188 S.
- SENN, H.-P. (2000): Die Moose des Fürstentums Liechtenstein. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, 27, S. 7-248.
- STAUB, R. & U. AISTLEITNER (2005): Monitoring Moor-Wiesenvögelchen (*Coenonympha oedippus*). Beobachtungsjahr 2005. Bericht im Auftrag des Amtes für Wald, Natur und Landschaft. 18 S.
- UMWELTBUNDESAMT (O.D.): Stickstoff zuviel des Guten? 42 S.
- WALDBURGER, E., PAVLOVIC, V. & K. LAUBER (2003): Flora des Fürstentums Liechtenstein in Bildern. Haupt-Verlag, 810 Seiten.
- WALDBURGER, E. & R. STAUB (2006): Neophyten im Fürstentum Liechtenstein Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, 32, S. 95-112.

Fotonachweis

G. Amann, Abb. Nr.:
9-11, 17, 41, 43

R. Staub Abb. Nr.:
2, 3, 5-7, 14, 15, 19, 22, 24, 26-32, 34-40, 42, 44

Anschrift der Autoren

Rudolf Staub
RENAT AG
Im Bretscha 22
LI-9494 Schaan

Georg Amann
Baling 2
A-6824 Schllins

Anhang: Übersicht der Pflanzengesellschaften

Wesentliche Grundlagen für die Abgrenzung der Pflanzengesellschaften bildeten die Kartierung des Ruggeller Riets (KLÖTZLI & DALANG 1972) und des Schwabbrünnen-Äschers (GROSSMANN 1977) sowie die Pflanzengesellschaften Liechtensteins (BERNHARDT 2006, 2008). Bei den kartierten Gesellschaften werden Querverweise zu Arbeiten sowie den Vegetationsbeschreibungen von Bernhardt (BERNHARDT 1997) erstellt.

Wasserflächen (Kleingewässer/Stillgewässer)

Die stehenden Wasserflächen in der Talebene sind mit Ausnahme des Gampriner Seeleins künstlichen Ursprungs. Sie bieten einer relativ artenreichen Makrophytenvegetation einen Lebensraum. In verschiedenen Feuchtgebieten wurden zudem kleinere Wasserflächen als Laichbiotope für Amphibien erstellt.

Röhrichte und Grosseggengerieder

Schilfröhricht an Gewässerufern

(*Phragmitetum australis* Soó 1927)

BERNHARDT 1997: Schilf-Röhricht (*Phragmitetum vulgaris*)

KENNART: *Phragmites australis* (dominant)

BEGLEITER: *Calystegia sepium*, *Carex elata*, *Carex acutiformis*, *Galium palustre*

Es handelt sich um artenarme, manchmal nur von *Phragmites australis* aufgebaute Bestände, die nicht selten als Erstverlandungs-Gesellschaft an der Verlandung eutropher bis

mesotropher Stillgewässer (Teiche, Seen, Altwässer, Gräben, Flussmündungen) beteiligt sind.

Steifseggenried

Steifseggenried – typische Ausbildung

(*Caricetum elatae* Koch 1926)

BERNHARDT 1997: Steifseggenried (*Caricetum elatae*)

KENNART: *Carex elata* (dominant)

BEGLEITER: *Galium palustre*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Mentha aquatica*, *Phragmites australis*

Es handelt sich hier um eine Verlandungsgesellschaft, deren Physiognomie durch die dominante Steifsegge (*Carex elata*) bedingt ist.

Steifseggenried – Ausbildung mit Fieberklee

(zu *Scorpidio-Caricetum dissolutae* Braun 1968 gestellt)

GROSSMANN 1977: Davallseggenried mit Steifsegge (*Valeriano-Caricetum davallianae* mit *Carex elata* (Nr. 8))

Sumpfseggen-Gesellschaft

(*Caricetum acutiformis* Egger 1933)

Bernhardt 1997: Sumpfseggen-Gesellschaft (*Caricetum acutiformis*)

KENNART: *Carex acutiformis* (dominant),

BEGLEITER: *Lythrum salicaria*, *Lysimachia vulgaris*

Das *Caricetum acutiformis* schliesst eine Verlandungsgesellschaft ein, die stau- oder sickernasse Standorte in der litoralen Gewässerzone von Seen, Teichen, Altwässern u.a. besiedelt. Es bevorzugt schwach saure, nährstoffreiche Flachmoortorfe oder Gleyböden.

Abb. 41 *Steifseggenried*.



Schlankseggen-Sumpf

(*Caricetum gracilis* Almquist 1929)

KENNART: *Carex acuta* (dominant),

BEGLEITER: *Galium palustre*

Das *Caricetum gracilis* ist meist in der planaren und kollinen Stufe ausgebildet. *Carex acuta* kann in den Beständen bis zu 170 cm hoch werden. Die Gesellschaft siedelt in der litoralen Zone eutropher oder eutrophierter Gewässer (Seen, Teiche), wo es vielfach an *Phragmites australis*-reiche Gesellschaften grenzt. Eine optimale Entwicklung erreicht das *Caricetum gracilis* auf schlammigen Mineralböden mit guter Humusqualität.

Rohrglanzgrasröhricht

(*Phalaridetum arundinaceae* Libbert 1931)

BERNHARDT 1997: Rohrglanzgras-Röhricht (*Phalaridetum arundinaceae*)

KENNART: *Phalaris arundinacea* (dominant)

BEGLEITER: *Galium palustre*, *Iris pseudacorus*, *Lythrum salicaria*, *Poa trivialis*, *Symphytum officinale*

Das *Phalaridetum arundinaceae* kommt sowohl in Auenlagen und in Senken, die von schlickreichen Überschwemmungen regelmässig überflutet werden, als auch im Litoral eutropher Teiche und Kleingewässer vor. In letzteren tritt es oft als Erstverlandungsgesellschaft auf. Durch strömendes Wasser wird die dominante Art gefördert. In stärker austrocknenden Breichen wird die Gesellschaft ruderalisiert mit *Urtica dioica*, *Calystegia sepium*. In Liechtenstein sind diese ruderalisierten Bestände häufig (z.B. an Gewässerufern).

Schneidebinsenried

Schneidebinsen-Bestände

(Schneidebinsenried, *Cladietum marisci* Allorge 1922, Schneidebinsen-Gesellschaft *Mariscetum serrati* Zobrist 1935; s. auch Anmerkungen unten)

GROSSMANN 1977: Sumpfried-Röhricht (Nr.12); die von uns kartierten Schneidebinsen-Bestände im Bereich der Quelltuffe sind jedoch wohl Nr. 10 zuzuordnen (vgl. Anmerkung Seite 40 in GROSSMANN 1977)

BERNHARDT 1997: Schneideried (*Cladietum marisci*)

KENNART: *Cladium mariscus* (dominant)

Das Schneidebinsenried bildet ein hohes Röhricht auf nassen Böden.

Niedermoore

Kopfbinsenried

Gesellschaft der Rostroten Kopfbinsse (*Schoenetum ferruginei*) und Gesellschaft der Schwarzen Kopfbinsse (*Schoenetum nigricantis*)

KENNARTEN: *Schoenus ferrugineus/Schoenus nigricans* (dominant)

BEGLEITER: *Molinia caerulea* (dominant), *Campylopusium stellatum* (Moos, subdominant), *Drepanocladus revolvens* s.l. (Moos, subdominant), *Potentilla erecta* (subdominant), *Equisetum palustre*, *Eriophorum latifolium*, *Parnassia palustris*, *Primula farinosa*, *Succisa pratensis*, *Cratoneuron commutatum* (Moos), *Potentilla erecta*, *Tofieldia calyculata* (subdominant)

82

Abb. 42 Kleines Kopfbinsenried am Matilaberg



Kopfbinsenried – Ausbildung mit Rostroter Kopfbirse
[Mehlprimel-Kopfbinsenried, Primulo-Schoenetum ferruginei, Schoenetum ferruginei Du Rietz 1925]

GROSSMANN 1977: Kopfbinsenried (Primulo-Schoenetum – typische Ausbildung (typicum, Nr. 6) (vermutlich teilweise auch noch Primulo-Schoenetum – trocken Nr. 5))

BERNHARDT 1997: Gesellschaft der Rostroten Kopfbirse (Schoenetum ferruginei)

Kopfbinsenried – Ausbildung mit Rostroter und Schwarzer Kopfbirse

[Mehlprimel-Kopfbinsenried, Primulo-Schoenetum ferruginei, Schoenetum ferruginei Du Rietz 1925]

GROSSMANN 1977: Kopfbinsenried (Primulo-Schoenetum – typische Ausbildung (typicum, Nr. 6))

BERNHARDT 1997: Gesellschaft der Rostroten Kopfbirse (Schoenetum ferruginei)

Kopfbinsenried – Ausbildung mit Stumpfb Blütenbinse

[Mehlprimel-Kopfbinsenried, Primulo-Schoenetum ferruginei, Schoenetum ferruginei Du Rietz 1925]

GROSSMANN 1977: Kopfbinsenried (Primulo-Schoenetum – typische Ausbildung (typicum, Nr. 6))

BERNHARDT 1997: Gesellschaft der Rostroten Kopfbirse (Schoenetum ferruginei (tlw. Juncetum subnodulosi ?))

Kopfbinsenried – Ausbildung mit Schwarzer Kopfbirse und Schneide

[Mehlprimel-Kopfbinsenried, Primulo-Schoenetum ferruginei, Schoenetum ferruginei Du Rietz 1925]

GROSSMANN 1977: Kopfbinsenried (Primulo-Schoenetum) mit *Juncus subnodulosus*, *Cladium mariscus*/*Carex elata*/*C. lasiocarpa* (Nr. 10)

BERNHARDT 1997: Gesellschaft der Rostroten Kopfbirse Schoenetum ferruginei

Kopfbinsenried – Ausbildung mit Schwarzer Kopfbirse und Sumpfläusekraut (teilweise + Cl = Fadensegge Carex lasiocarpa)

[Mehlprimel-Kopfbinsenried, Primulo-Schoenetum ferruginei, Schoenetum ferruginei Du Rietz 1925]

GROSSMANN 1977: Kopfbinsenried (Primulo-Schoenetum mit *Juncus subnodulosus*, *Cladium mariscus*/*Carex elata*/*C. lasiocarpa* (Nr. 10))

BERNHARDT 1997: Gesellschaft der Rostroten Kopfbirse Schoenetum ferruginei

Kopfbinsenried – Ausbildung auf Quelltuff (Schoenus nigricans)

[Gesellschaft der Schwarzen Kopfbirse, Schoenetum nigricantis, *Juncus obtusiflori*-Schoenetum nigricantis Allorge 1921]

GROSSMANN 1977: Kopfbinsenried (Primulo-Schoenetum – hangnass mit kleinen Tümpeln und Tuffablagerungen (Nr. 9))

Kopfbinsenried – Ausbildung auf Quelltuff mit Stumpfb Blütenbinse

[Gesellschaft der Schwarzen Kopfbirse, Schoenetum nigricantis, *Juncus obtusiflori*-Schoenetum nigricantis Allorge 1921]

GROSSMANN 1977: Kopfbinsenried (Primulo-Schoenetum – hangnass mit kleinen Tümpeln und Tuffablagerungen (Nr. 9))

Abb. 43 *Stumpfb Blütenbinsenried.*



Kopfbinsenried – Ausbildung auf Quelltuff mit Schneide
[Gesellschaft der Schwarzen Kopfbirse, *Schoenetum nigricantis*, *Junco obtusiflori*-*Schoenetum nigricantis* Allorge 1921]

GROSSMANN 1977: Primulo-Schoenetum mit *Juncus subnodulosus*, *Cladium mariscus*/*Carex elata*/*C.lasiocarpa* (Nr. 10) sowie teilweise Primulo-Schoenetum mit *Carex elata*, *Cladium mariscus* (Nr. 7)

Stumpfblütenbinsenried

[Stumpfblütenbinsenried, Gesellschaft der Stumpfblütigen Binse, *Juncetum subnodulosi* Koch 1926]

GROSSMANN 1977: eventuell noch nicht vorhanden, oder zum Kopfbinsenried (*Primulo-Schoenetum typicum* (Nr. 6)) gestellt?

BERNHARDT 1997: Gesellschaft der Stumpfblütigen Binse (*Juncetum subnodulosi*)

KENNARTEN: *Juncus subnodulosus* (dominant)

BEGLEITER: *Caltha palustris*, *Crepis paludosa*, *Gentiana asclepiadea*, *Carex davalliana*, *C. flava*, *C. panicea*, *Molinia caerulea*, *Parnassia palustris*, *Succisa pratensis*, *Valeriana dioica*.

Die Gesellschaft besiedelt sehr nasse, kalkreiche Niedermoorstandorte.

Davallseggenried

[*Caricetum davallianae* Dutoit 1924]

BERNHARDT 1997: Davallseggensumpf (*Caricetum davallianae* Dutoit 1924)

KENNARTEN: *Carex davallianae* (dominant)

BEGLEITER: *C. panicea* (subdominant), *Briza media*, *Molinia caerulea* (subdominant), *Potentilla erecta* (subdominant), *Campylium stellatum* (Moos), *Carex flava*, *Drepanocladus revolvens* s.l. (Moos), *Eriophorum latifolium*, *Equisetum palustre*, *Juncus alpino-articulatus*, *Leontodon hispidus*, *Parnassia palustris*, *Tofieldia calyculata*, *Valeriana dioica*

Das Davallseggenried entwickelt sich auf durchrieselten, sauerstoffreichen Böden, oft in Hanglagen.

Carex flava-Gesellschaft

BERNHARDT 1997: Ges. der Echten Gelbsegge (*Carex flava*-Dominanzgesellschaft)

KENNART: *Carex flava* agg. (dominant)

Gesellschaft mit Dominanz der Gelbsegge (*Carex flava* agg.)

Übergangsmoore

Schnabelseggenellschaft

(*Caricetum rostratae*)

BERNHARDT 1997: Schnabelseggenried (*Caricetum rostratae*)

KENNARTEN: *Carex rostrata*, *C. echinata*, *C. nigra*

BEGLEITER: *Eriophorum angustifolium*, *Menyanthes trifoliata*, *Molinia caerulea*, *Potentilla erecta*

Es handelt sich um eine sehr nährstoffarme Verlandungsgesellschaft.

Fadenseggenmoor

(*Caricetum lasiocarpae*)

BERNHARDT 1997: Fadenseggengesellschaft (*Caricetum lasiocarpae*)

KENNARTEN: *Carex lasiocarpa* (dominant),

Begleiter: *Menyanthes trifoliata* (subdominant), *Molinia caerulea* (subdominant), *Campylium stellatum* (Moos), *Carex elata*, *C. flava*, *C. rostrata*, *Equisetum fluviatile*, *Eriophorum angustifolium*, *Peucedanum palustre*, *Phragmites australis*, *Potentilla erecta*

Streuwiesen und Hochstaudenfluren

Pfeifengraswiese

[Nach MUCINA et al. 1993 (Pflanzengesellschaften Österreichs) kommen im Untersuchungsgebiet folgende Gesellschaften in Frage: Mitteleuropäische Pfeifengraswiese (*Selino-Molinietum caeruleae* Kuhn 1937), Duftlauch-Pfeifengraswiese (*Alilio suaveolentis-Molinietum* Görs in Oberd. ex Oberd. 1983), Lungenenzian-Streuweise (*Gentiano pneumonanthes-Molinietum litoralis* Ilijanic ex Kuyper et al. 1978). Die Zuordnung unserer Pfeifengraswiesen zu einer der Gesellschaften ist jedoch nach diesem System nicht befriedigend zu lösen.]

KENNARTEN: *Molinia caerulea* (dominant), *Molinia arundinacea* (dominant)

BEGLEITER: *Galium boreale*, *Gentiana pneumonanthe*, *Selinum carvifolia*, *Carex panicea*, *Euphrasia rostkoviana*, *Potentilla erecta*, *Prunella vulgaris*, *Sanguisorba officinalis*, *Succisa pratensis*, *Iris sibirica*

Pfeifengraswiese – Ausbildung mit Davallsegge

[Kalk-Pfeifengraswiese, Niedere Pfeifengraswiese, Stachyo-Molinietum Passarge 1964; Pfeifengraswiese *Molinietum caeruleae* Koch 1926]

GROSSMANN 1977: Kalkpfeifengraswiese mit Davallsegge *Stachyo-Molinietum caricetosum davallianae* (Nr. 3)

BERNHARDT 1997: Gilbweiderich-Mädesüss-Flur *Lysimachio-Filipenduletum phragmitetosum* – Flachmooraspekt

Pfeifengraswiese – Ausbildung mit Saumsegge

[Kalk-Pfeifengraswiese, Niedere Pfeifengraswiese, Stachyo-Molinietum Passarge 1964; Pfeifengraswiese *Molinietum caeruleae* Koch 1926]

GROSSMANN 1977: Kalkpfeifengraswiese mit Davallsegge *Stachyo-Molinietum caricetosum davallianae* (Nr. 3)

BERNHARDT 1997: Gilbweiderich-Mädesüss-Flur *Lysimachio-Filipenduletum phragmitetosum* – Niedermooraspekt

Pfeifengraswiese – Ausbildung mit Rostroter Kopfbirse

[Kalk-Pfeifengraswiese, Niedere Pfeifengraswiese, Stachyo-Molinietum Passarge 1964; Pfeifengraswiese *Molinietum caeruleae* Koch 1926]

GROSSMANN 1977: Kopfbinsenried *Primulo-Schoenetum* – trocken (Nr. 5)

BERNHARDT 1997: «zu den Molinieta-Gesellschaften gestellt»

Pfeifengraswiese – Ausbildung mit Echtem Labkraut

(Kalk-Pfeifengraswiese mit Echtem Labkraut, Hohe Pfeifengraswiese, Rohrpfeifengraswiese, Saturejo-Molinietum arundinaceae Dalang 1972; Pfeifengraswiese Molinietum caeruleae Koch 1926)

GROSSMANN 1977: Rohrpfeifengraswiese Saturejo-Molinietum serratuletosum – feucht (Nr.2) und trocken (Nr.1)

BERNHARDT 1997: z.T. zur trockenen Variante des Lysimachio-Filipenduletum gestellt

Pfeifengraswiese – Übergang Ausbildung mit Saumsegge und Echtem Labkraut

Mittlere Subassoziation zwischen den beiden Ausbildungen

Pfeifengraswiese – Ausbildung mit Hohem Pfeifengras

(Kalk-Pfeifengraswiese mit Echtem Labkraut, Hohe Pfeifengraswiese, Rohrpfeifengraswiese, Saturejo-Molinietum arundinaceae Dalang 1972; Pfeifengraswiese Molinietum caeruleae Koch 1926) -

Artenarme Ausbildung der hohen Pfeifengraswiese mit Echtem Labkraut

Pfeifengraswiese – Ausbildung mit Sibirischer Schwertlilie

(Kalk-Pfeifengraswiese mit Echtem Labkraut, Hohe Pfeifengraswiese, Rohrpfeifengraswiese, Saturejo-Molinietum arundinaceae Dalang 1972; Pfeifengraswiese Molinietum caeruleae Koch 1926)

Mit Ausbildung von Iris sibirica-Beständen

Abb. 44 Landröhricht am Matilaberg



Binsen-Pfeifengras-Wiese (Junco-Molinietum)

KENNARTEN: *Molinia caerulea* (dominant), *Juncus conglomeratus*, *Juncus effusus*

BEGLEITER: *Agrostis capillaris*, *Carex nigra*, *Cirsium palustre*, *Juncus acutiflorus*, *Potentilla erecta*, *Succisa pratensis*, *Nardus stricta*, *Allium suaveolens*

Pfeifengraswiese an sauren Standorten.

Hochstaudenried

Mädesüss-Hochstaudenried

[Gilbweiderich-Mädesüss-Flur, Lysimachio-Filipenduletum BAL.-TUL. 1978]

GROSSMANN 1977: Spierstaudenried (Nr. 13)

BERNHARDT 1997: Gilbweiderich-Mädesüss-Flur (Lysimachio vulgaris-Filipenduletum phragmitetosum)

KENNARTEN: *Lysimachia vulgaris*, *Filipendula ulmaria*

BEGLEITER: *Angelica sylvestris*, *Cirsium oleraceum*, *Epilobium hirsutum*, *Mentha longifolia*, *Valeriana officinalis*

Meist sehr üppige dichtwüchsige Biotope die von Hochstauden und Gräsern dominiert werden und an feucht bis nassen und gut wasserversorgten Standorten vorkommen. Bestände sind meist Sukzessionsstadien die ohne gelegentliche Mahd in andere Gehölzreiche Biotope übergehen würden. So etwa an Uferböschungen und Grabenrändern. Die meisten Bestände sind jedoch aus verbrachten Feuchtwiesen hervorgegangen.

Schilfbestände (Landröhricht, Graben-Schilf-Röhricht)

Phragmites australis-Gesellschaft

KENNART: *Phragmites australis* (dominant),

BEGLEITER: *Urtica dioica* (dominant), *Calystegia sepium* (subdominant), *Galium aparine*, *Poa trivialis*

Unter diese Gesellschaft fallen Röhrichte meso- bis eutropher, feuchter bis nasser Standorte ausserhalb der Verlandungsbereiche. Sie erinnert an ein trockengelegtes Röhricht und wächst in Gräben und auf deren Böschungen. Es sind meist Sukzessionsstadien von Nasswiesen, Grosseggengrieden, Hochstaudenfluren und feuchten Fettwiesen. Die Gesellschaft ist relativ artenarm

Nährstoffreiche, frische Grünlandstandorte

Kohldistelwiese (Angelico-Cirsietum oleracei)

KENNART: *Cirsium oleraceum* (dominant),

BEGLEITER: *Carex acutiformis*, *Valeriana dioica*, *Angelica sylvestris*, *Caltha palustris*, *Cardamine pratensis*, *Deschampsia caespitosa*, *Equisetum palustre*, *Lathyrus pratensis*, *Lychnis flos-cuculi*, *Myosotis palustris* aggr., *Pimpinella major*, *Poa trivialis*, *Ranunculus acris*, *Rumex acetosa*, *Scirpus sylvaticus*

Waldsimen-Wiese (Scirpus sylvaticus-Bestände)

BERNHARDT 1997: Waldsimen Wiese (*Scirpetum sylvaticae*)

DOMINANT: *Scirpus sylvaticus*

BEGLEITER: *Caltha palustris*, *Cardamine pratensis*, *Carex nigra*, *Cirsium palustre*, *Juncus effusus*, *Juncus filiformis*, *Myosotis palustris* aggr., *Ranunculus acris*

Ein- bis zweimähdige Extensivwiesen

BERNHARDT 1995: Glatthaferwiese (*Dauco-Arrhenatheretum elatioris*)

KENNART: *Arrhenatherum elatius*

BEGLEITER: *Geranium pratense*, *Pastinaca sativa*, *Campanula patula*, *Crepis biennis*, *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*, *Galium album*, *Holcus lanatus*, *Leontodon hispidus*, *Leucanthemum vulgare* aggr. *Pimpinella major*, *Phleum pratense*, *Plantago lanceolata*, *Poa pratensis*, *Ranunculus acris*, *Rumex acetosa*, *Tragopogon orientalis*, *Trifolium pratense*, *Trisetum flavescens*

Neophytenfluren

Dominanzbestände ausgewählter Neophytenarten, teils in Verbindung mit Schilf:

Goldrutenbestände (Solidago canadensis, S. gigantea)

Goldruten-Schilfbestände (Phragmitetum vulgaris mit viel Solidago gigantea/S. canadensis)

Gesellschaft des Drüsigen Springkrauts (Impatiens glandulifera-Gesellschaft)

Gesellschaft der Falschen Fuchs-Segge (Carex vulpinoidea-Bestand)

Waldgesellschaften

Föhrentrocken-Au (Pyrolo-Pinetum silvestris)

SCHMIDER & BURNAND 1988: Auen-Föhrenwald (*Pyrolo-Pinetum silvestris*)

Mischform von Föhrenbestand mit Pfeifengraswiese (trockene Ausbildung).

KENNARTEN: *Pinus silvestris*, *Molinia arundinacea*

BEGLEITER: *Laserpitium latifolium*, *Rubus caesius*, *Carex alba*, *Brachypodium pinnatum* aggr.

ANDREAS BEISER & RUDOLF STAUB
**Feuchtgebiete im Berggebiet des
Fürstentums Liechtenstein**

87



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 Feuchtlebens- räume	93
	3.2 Vegetationsverhältnisse	95
	3.3 Einige Schlaglichter zur Flora der Feuchtle- bensräume:	99
	3.4 Beeinträchtigungen und Bedrohungen:	104
	3.4.1 Alpwirtschaft	104
	3.4.2 Trittbelastung Weideschäden	105
	3.4.3 Intensive Weidpflege	105
	3.4.4 Herbizideinsatz	105
	3.4.5 Ablagerung und Abbrennen von Schwem- dematerial	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 Pro- zesse	110
	3.6.1 Hangrutschungen;	110
4.	Diskussion	111
5.	Empfehlungen	113
6.	Anhang Lebensräume und Pflanzengesell- schaften	115

Zusammenfassung

In vorliegendem Beitrag werden die Ergebnisse der Kartie-
rung der Feuchtgebiete im Berggebiet des Fürstentums Liech-
tenstein vorgestellt. Die Erhebungen im Freiland wurden im
Sommerhalbjahr 2012 vorgenommen, die Berichtlegung er-
folgte 2013. Der Gesamtbericht ist mehrteilig angelegt und
umfasst einen allgemeinen Grundlagenteil, welcher auch die
Basis dieses Beitrags ist, sowie eine detaillierte, nach Gemein-
den 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 Feuchtle-
bensräumen. Diese konzentrieren sich auf das «Innere Berg-
gebiet», 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 Ausgangssitua-
tion Vegetationstypen der kalkreichen Niedermoore vor-
herrschen. Das Davallseggen-Ried ist mit einem Anteil von
rund 47%, die weitaus häufigste Pflanzengesellschaft der
Feuchtlebensräume des Berggebiets, gefolgt vom Sumpf-
herzblatt-Braunseggen-Ried intermediärer Standorte (rund
15%). Das Braunseggen-Ried saurer Niedermoore ist dahin-
gegen von geringer Bedeutung (rund 3,5%). Zu den selte-
nen, bzw. nur kleinflächig auftretenden Gesellschaften der
Kleinseggenrieder zählen z.B. die Gesellschaft der Wenig-
blütigen Sumpfbirse auf kalkreichen Standorten, oder die
Gesellschaft von Scheuchzers Wollgras.

Im Fall der Grossegggen-Bestände nährstoffreicherer Stand-
orte 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 Feuchtstand-
orte, seien es nun Pfeifengras-Fluren, Binsenweiden, nähr-
stoffreichere Rasenschmielen-Bestände oder Hochstauden-
fluren unterschiedlichster Ausprägung.

Aus ökologischer und naturschutzfachlicher Sicht höchst in-
teressant sind die vielfältigen Quellfluren des Berggebiets.
Der Höhenlage entsprechend überwiegen Kalkquell- bzw.
Moosquellfluren der Hochlagen, in den tieferen Gebieten
finden sich aber auch noch Quellflur-Gesellschaften
wärmegetönter Standorte, wobei die Kalktuffquellfluren der
Steger Rieter zu den grössten Besonderheiten des Bergge-
biets 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 Einzelvor-
kommen 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 Amtes 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 Grosseggengrieder 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 Le-

bensräume 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 Quellsamungen 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 unterschiedlichen 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 (Eriophorum 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 Rieselgfluren durchzogen sind. Auf diesen offenen, teils pionierhaften Standorten kann sich der Sumpfdreizack (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 Standortverhältnisse 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 Standortgefüge. 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 Standortdynamik und Vorhandensein unterschiedlicher Entwicklungsstadien (z.B. Hangrutsch, 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 Starknermoores, *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), Mittlervalsch (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.

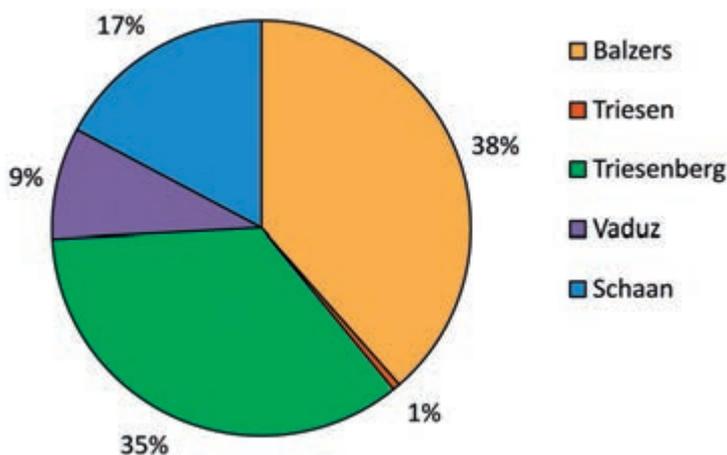
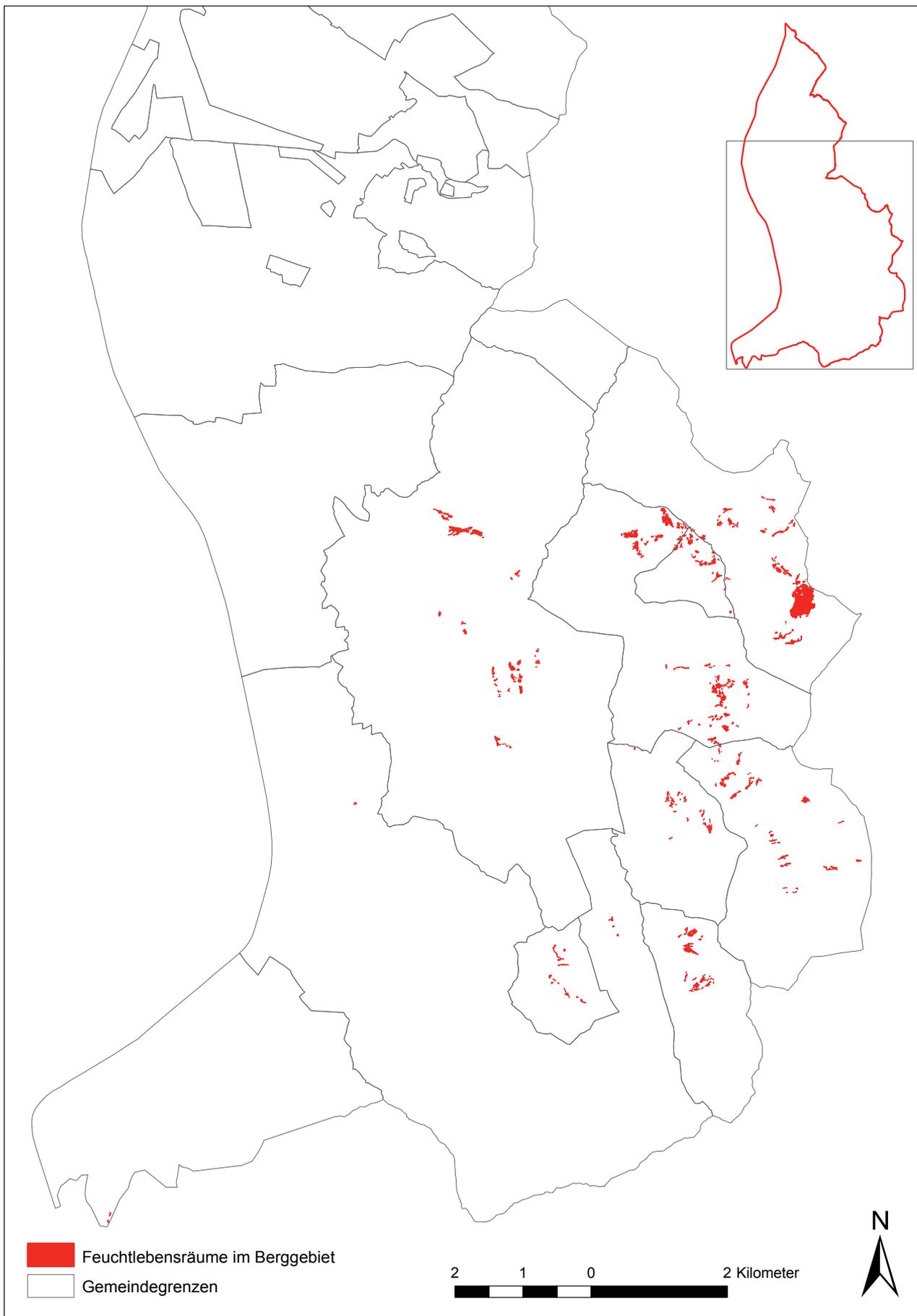


Abb. 9 Übersicht der erfassten Feuchtlebensräume im Liechtensteiner Berggebiet.



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 Standortvielfalt, 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
Sumpferzblatt-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-mesotroph) 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 **Sumpferzblatt-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 Sumpferzblatt-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 Moorkörpers 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 Alptümpeln 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 Kopfbirse**, 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 Sumpfbirse**. 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 **Schlamm-schachtelhalm-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).

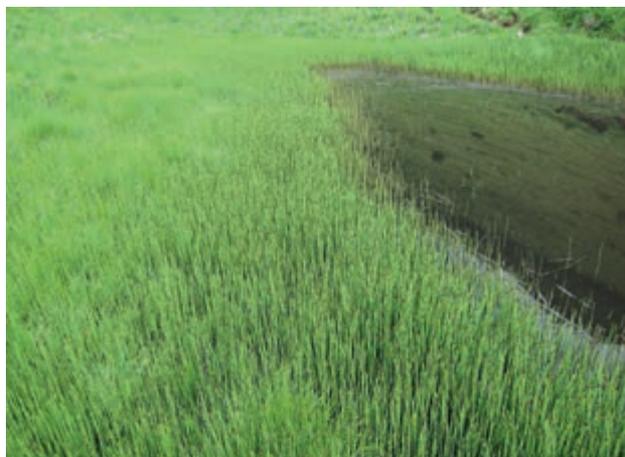
Abb. 11 Abfolge von Schnabelseggen-Ried (links) und saurem Braunseggen-Ried (rechts) am Schmelzikipf auf Hintervallorsch.



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.



Quellfluren

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** (*Cratoneurum 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 tiefergelegenen Teilen des Valorschtals (Grossraum Mittlervalorsch) anzutreffen. Diese stehen aber bereits im Übergang zu den Kalkquellfluren der Hochlagen.

Abb. 14 Die Kalktuffquellfluren der Steger Rietern 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).



Die Kalkquell- bzw. Moosquellfluren der subalpin/alpinen Stufe (*Cratoneurum 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 Guschgiel/Bremstallhalda bis Riethötta gefunden werden.

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-Guschgfel und die Alp Gapfahl. Als Unterwasservegetation streng an die Alptümpel gebunden ist die **Gesellschaft des Alpenlaichkrauts** (*Potamogeton 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.*



98

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 Sainatal 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 Rieteren (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 Waldsimen-Wiese.

Abb. 20 Vegetationskarte Bargälla-Steg

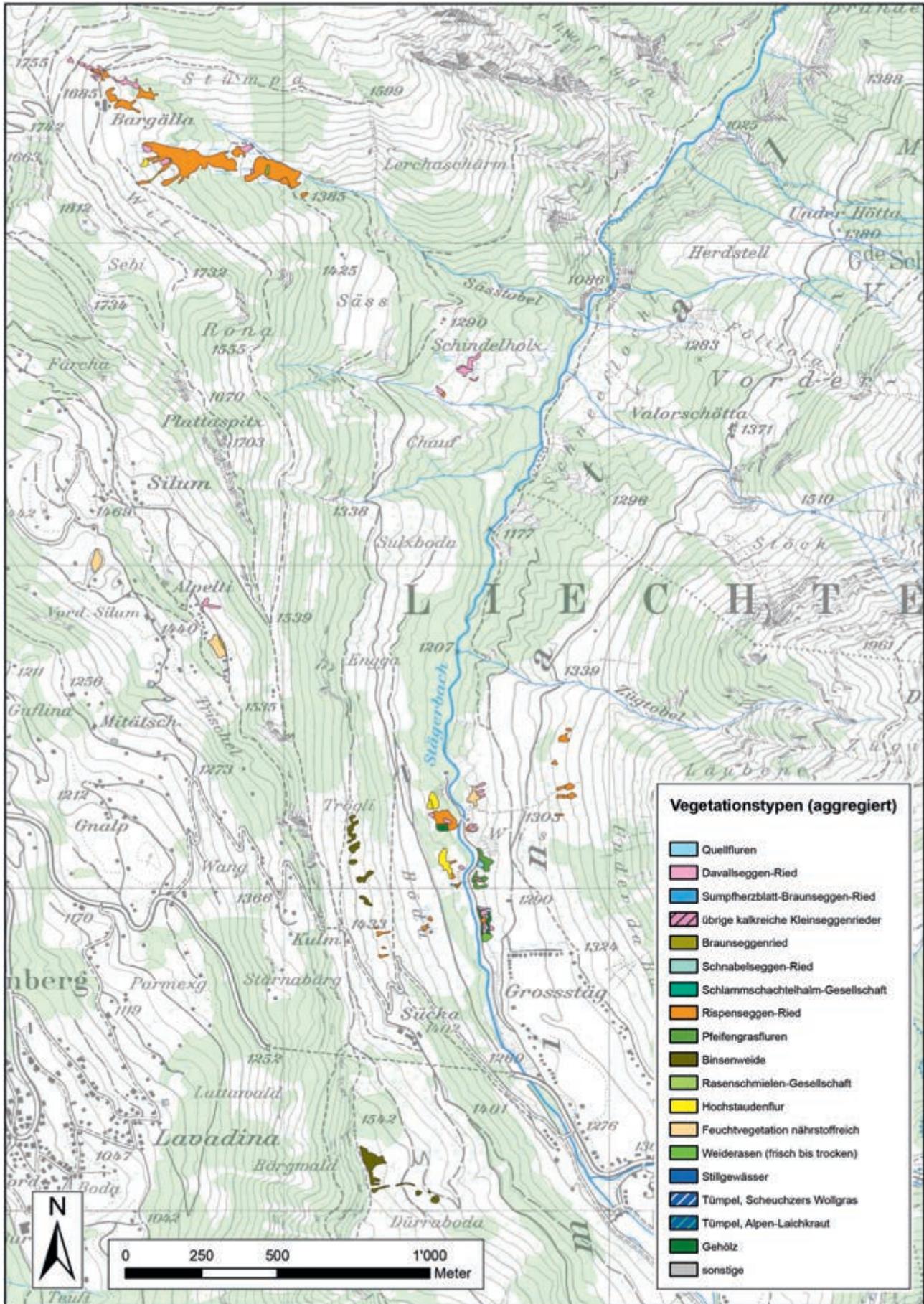


Abb. 21 Vegetationskarte Gapfahl-Valüna-Gritsch

100

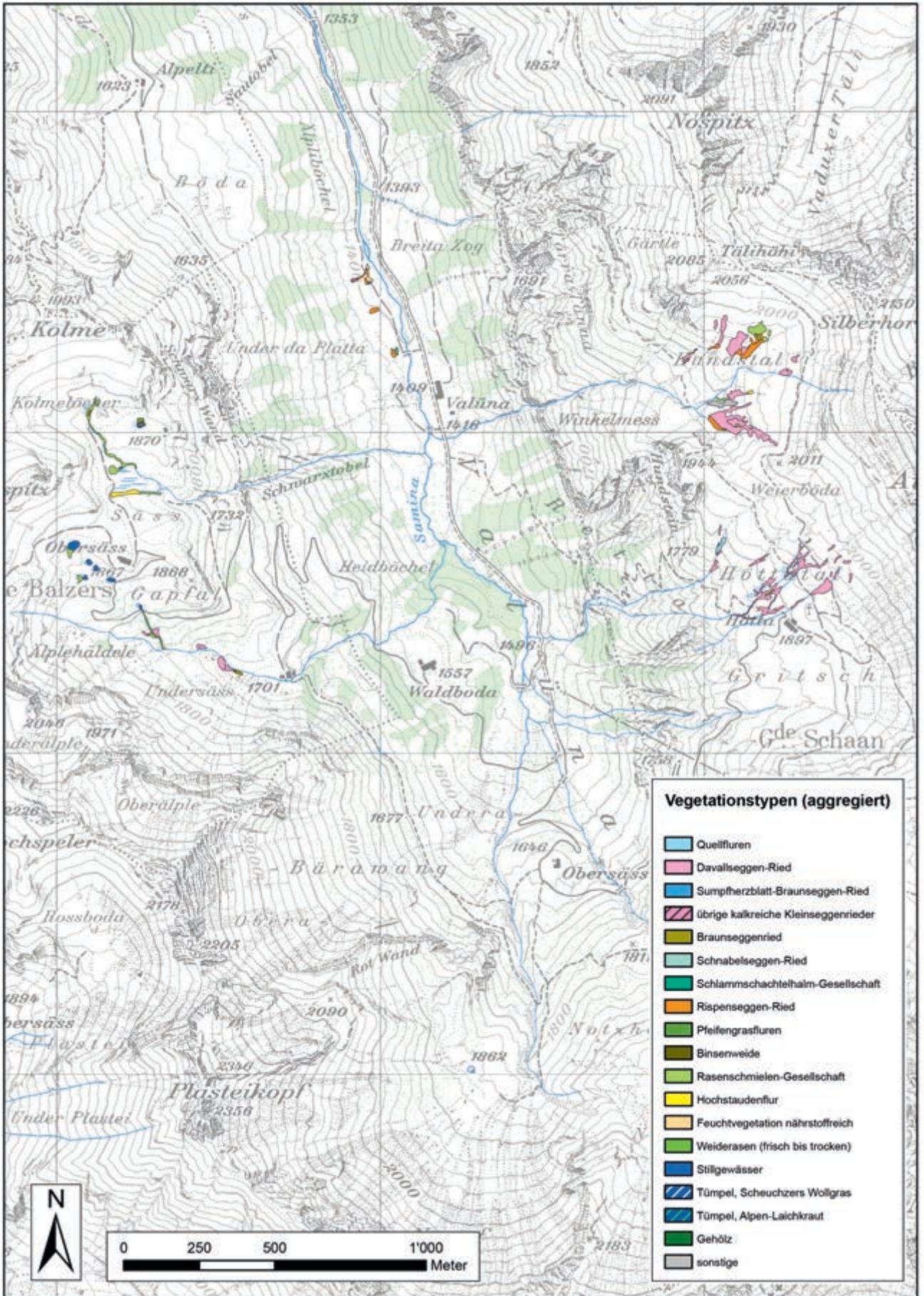


Abb. 22 Vegetationskarte Malbun-Sareis-Weierböda

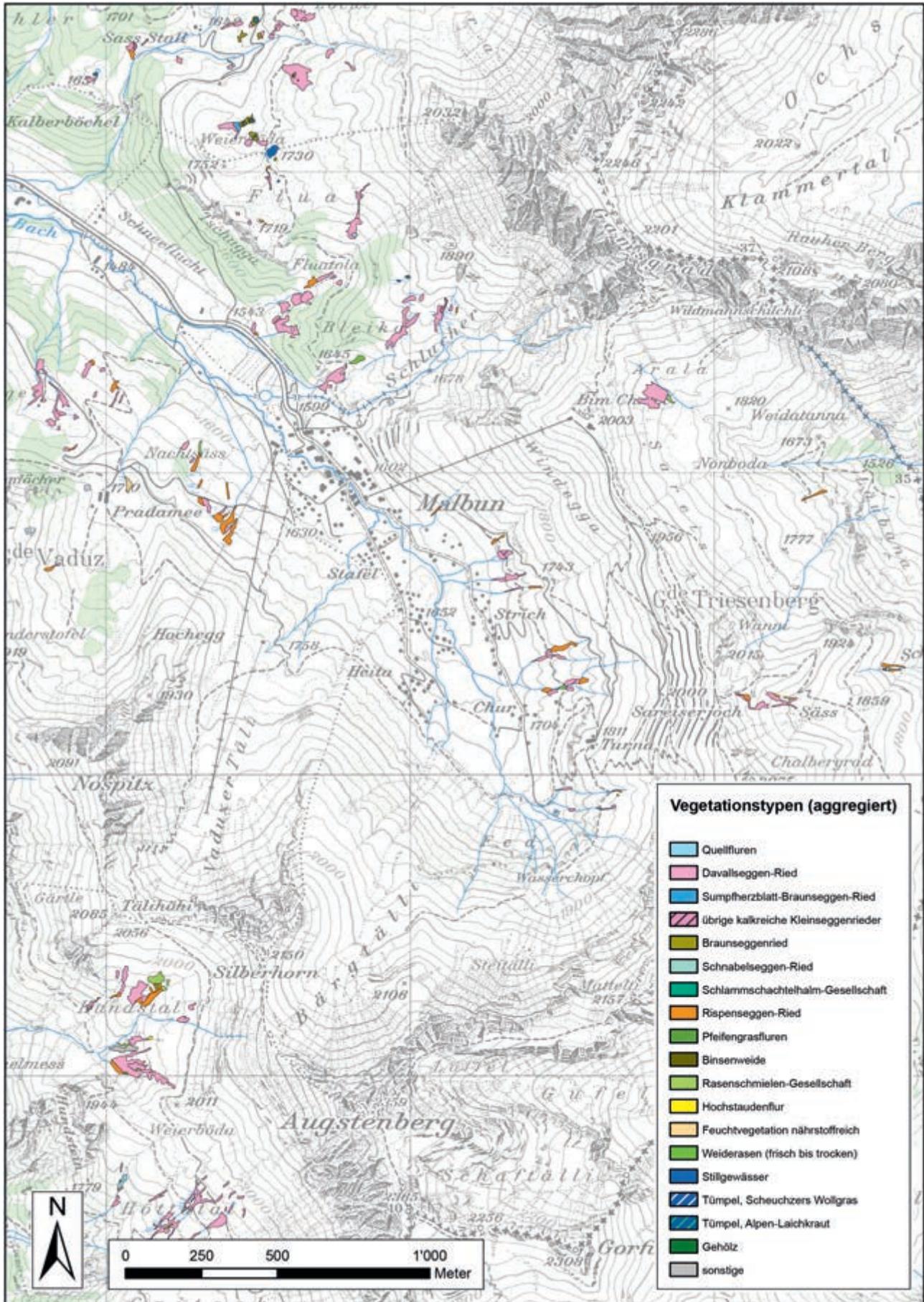
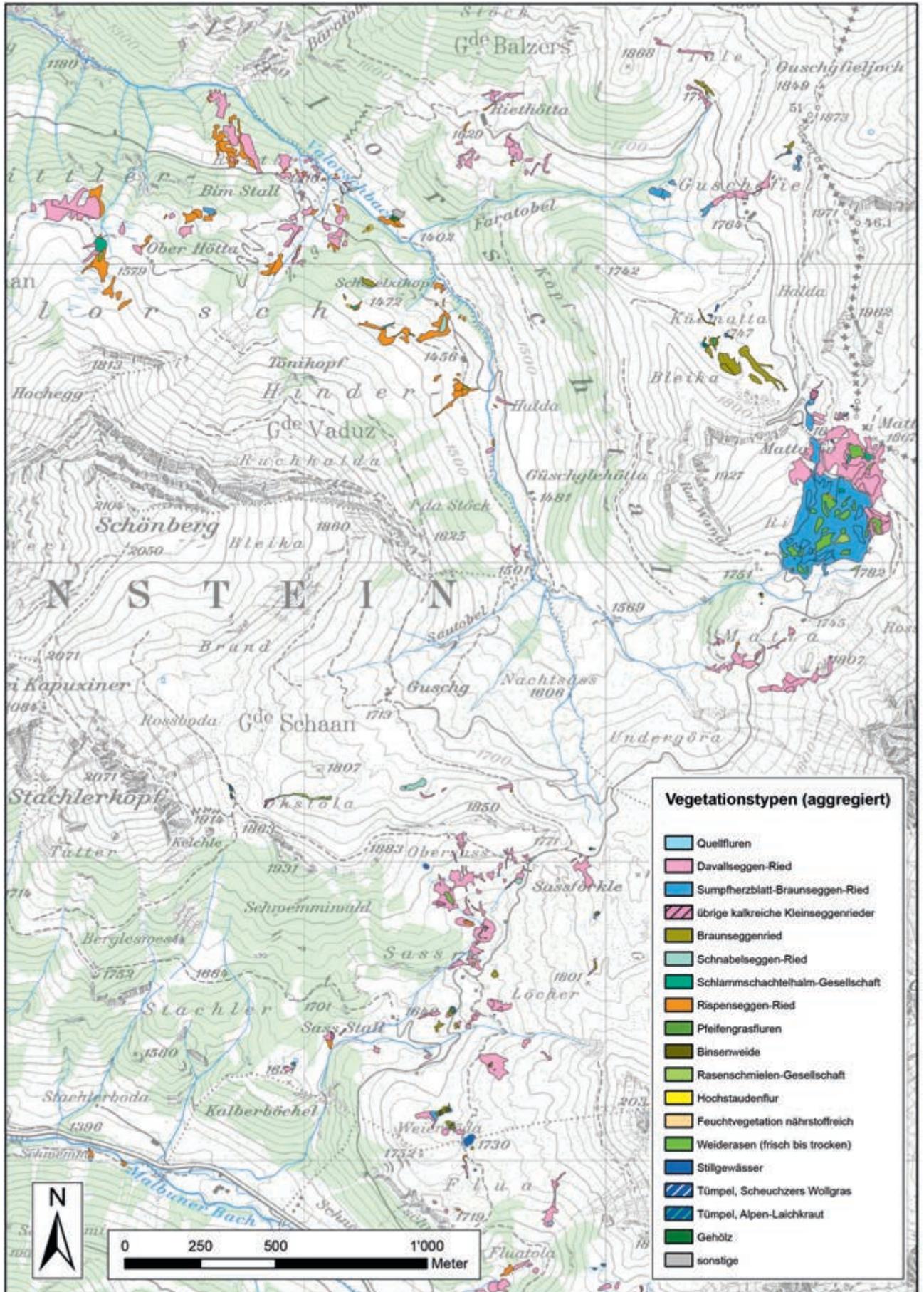


Abb. 23 Vegetationskarte Sass-Matta-Guschgfiel-Valorsch

102



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-Streifensterntmoos (*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 (<i>Stellaria alsine</i>)
Stark gefährdet (EN)
Lappländisches Knabenkraut (<i>Dactylorhiza lapponica</i>)
Alpen-Laichkraut (<i>Potamogeton alpinus</i>)
Verletzlich (VU)
Stumpfrüchtiger Wasserstern (<i>Callitriche cophocarpa</i>)
Sumpf-Wasserstern (<i>Callitriche palustris</i>)
Schlamm-Schachtelhalm (<i>Equisetum fluviatile</i>)
Selten (R)
Graue Segge (<i>Carex canescens</i>)
Einspelzige Sumpfbirse (<i>Eleocharis uniglumis</i>)
Scheuchzers Wollgras (<i>Eriophorum scheuchzeri</i>)
Sumpf-Dreizack (<i>Triglochin palustris</i>)

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 palustris*) 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 Guschgieler Kümatta.

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 Massgabe 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 %)

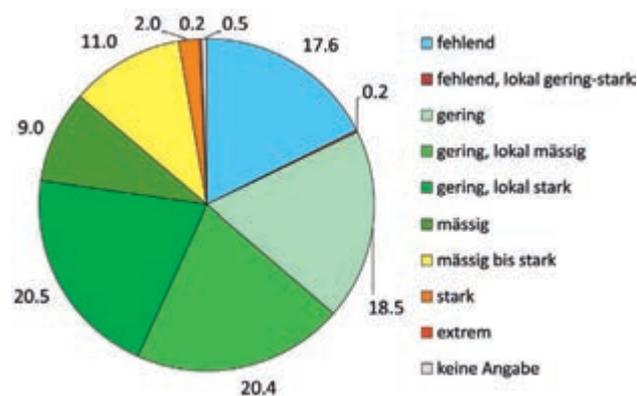


Abb. 27 Starke Trittschäden im Umfeld einer Tränke in den Quellmooren auf Matta-Zwöschetbäch.



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. Sückka). 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 Guschfiel-Matta Praxis ist. Hier wird in Form einer Einzelstockbehandlung gezielt gegen Weisses 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, Faulschlamm-Bildung), was diese als Amphibienlaichplätze ungeeignet machen kann.

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 Mitleidschaft gezogen oder bisweilen auch gänzlich zerstört. Daneben kommt es zu einem steten Nährstoffeintrag und zur Eutrophierung.

Abb. 29 Brandstelle in Hangmoor, Guschgfiel, Riethötta



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 Alpbäuden 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.

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



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



3.4.7 Viehtränken

Ebenso häufig sind in oder am Rand der Rieder Viehtränken vorzufinden. Ebenso wie die Quellfassungen wurden auch sie

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 Flächen teile 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 fernerem 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 Lagersituationen). 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 Trittsistenz besitzt. Dementsprechend wird sie vom Alppersonal auch als sehr lästiges «Weideunkraut» betrachtet.

108

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 grossenteils 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 Mittelvalorsch 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	Mittelvalorsch, Bim Stall-Rietle, Quellmoore ob Valorschbach	komplett
Triesenberg	Mittelvalorsch, Bim Stall-Rietle	teilweise
Triesenberg	Mittelvalorsch, Rietle, Quellmoor ob Valorschbach	komplett
Triesenberg	Mittelvalorsch, Rietle	komplett
Triesenberg	Mittelvalorsch, Hangmoore unterhalb Ober Hötta	teilweise
Triesenberg	Mittelvalorsch, grosses Hangmoor westlich Ober Hötta	teilweise
Vaduz	Hintervalorsch, Schneeflocht-Schmelzibodawald	randliche Anteile
Schaan	Säss, Moor nördlich Jegerhötta/Säss-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 Vorkommen liegen unter anderem auf dem Silumer Alpelti (ca. 1440 m) oder in den Steger Rieter (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 Wegebauetz 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 Feuchtgebieten 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 Schneefucht 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 Mitleidschaft gezogen.



Abb. 38 Oberhalb des Pumpwerks Rieteren 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 Mittelvalorsch (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 waldfreie 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 variaie-Piceetum*)
- Latschengebüsche bzw. Legföhrenbestände der Schneehaide- 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 waldfreundliche 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. Paradoxe Weise 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 gelländebedingt häufig sehr kleinräumige Abfolgen unterschiedlicher Standortsqualitäten und somit Vegetationsmosaiken vor. Bei den tatsächlich waldfreundlichen Bereichen handelt es sich vielfach um kleinflächige Erscheinungen, die in eine «Matrix» aus walddauglichen 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) Überschildung 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 Verbnungen, 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 Grosseggen- oder Hochstauden-Bestände entwickeln können, in denen sehr verzüngungsfeindliche 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. krummholzf freien 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 waldfreundlich 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 Streumahd aus naturschutzfachlicher Sicht optimal. Ansonsten möglichst extensive Beweidung und keine zu intensive Weidpflege (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 Weidpflege; 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).

Weidpflege:

- **Verzicht auf eine zu intensive Weidpflege.** 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.
- **Weidpflege** 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 Guschgfli 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 Weidewiegevieh 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-TULAČKOVÁ, 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, Grosseggrieder, 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 walddöologischen 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 Fürstentum 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 Amtes 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 Guschgiel 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 einem 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 Felsspartien. Offene Quellgerinne und Rieselfluren entstehen weiters auch aufgrund einer mehr oder weniger stark ausgeprägten Hangdynamik (Rutschungen, Hangsackungen, etc.). Einen Sonderfall stellen die Kalktufffluren 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 Gipsdolinien 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 Seitennasts 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 (*Eucladium verticillati* Allorge ex Braun 1968)

ARTENKOMBINATION:

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

Algen: *Scytonema mirabile*, *Rivularia haematites*, *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 Starknervmooses (*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 Humusaufgaben 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. Guschgfel, 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 Kopfbirse (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 Kopfbirse 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 Schwabbrüner 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 Du-toit 1924):

BERNHART 1997: Davallseggenumpfer, Caricetum davallianae; es liegen keine Vegetationsaufnahmen aus dem Berggebiet vor.

ARTENKOMBINATION: u.a. *Carex davalliana* (dom.), *Aster bellidiflorus*, *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*, *Calycoctonus stipitatus*, *Carex echinata*, *Carex ferruginea*, *Carex nigra*, *Eriophorum angustifolium*, *Pinguicula alpina*

Moospezifische 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 wasserzünftig 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 betratpelten 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 Sumpferzblatt-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 Einschlammung und Ablagerung der Gipsedimente 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. Sumpferzblatt-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 Bestandteilen mit vorherrschenden Säurezeigern und solchen, in denen die kalkliebenden Arten stärker hervortreten, zu beobachten. Ihren Verbreitungsschwerpunkt hat die Gesellschaft im Raum von Guschgfel 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. Blänksituationen 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 Sumpfschachtelhalmes 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 Niedermoores (*Caricion fuscae*)

7.4.1 Braunseggen-Gesellschaft (*Caricetum goodenowii* Braun 1915)

Bernhart 1997: Braunseggen-Gesellschaft, *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 Niedermoores, 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 Verlandungsmoores, 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 Niedermoores (*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 Kümatta (Guschgfel) anzutreffen, während das bei WALDBURGER, PAVLOVIC & LAUBER (2003) angegebene Vorkommen auf der Ochsentola (Alp Guschg) nicht bestätigt werden konnte.

7.5 Schwingrasen- und Übergangsmooresgesellschaften (*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. Verlandungsmoores). 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 Grosseggenrieder (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 Waldsimen-Wiese (*Scirpetum sylvatici* Ralski 1931; *Calthion*)

BERNHART 1997: Waldsimen Wiese (*Scirpetum sylvaticae*)

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

Die Waldsimen-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 Bestandaufbau 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., *Pimpinella 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 paludosa*, *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: *Senecietum 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 Weidpflege 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.), *Cir-*

sium 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 Kohldistel-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 (erschwerter 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 Niedermoor-gesellschaften 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 (*Deschampsia cespitosae-Poetum alpinae* Heiselmayer et Mucina 1993)

BERNHARDT 1999: *Deschampsia cespitosa*-Gesellschaft

ARTENKOMBINATION: u.a. *Deschampsia cespitosa* (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 Rasenschmielen (*Deschampsia cespitosa*) geprägte Gesellschaft besiedelt nährstoffreiche, durch Beweidung stark 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 verhältnismässig 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 (*Equisetum 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-TULAČKOVÁ et al., 1993).

Daneben können im Liechtensteiner Berggebiet aber auch abseits der Alptümpel Dominanzbestände des Teichschachtelhalmes 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)

BERNHARDT 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-TULAČKOVÁ et al. (1993) als «klassische» Standorte angegebenen werden.

7.11 Gewässervegetation (*Potametea* R. Tx. et Preisig 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.