

BÜRO FÜR
RÄUMLICHE
ENTWICKLUNG
UND NATUR

RENAT
AG

Amt für Umwelt

Managementplan Ruggeller Riet

Vernehmlassungsentwurf

Vaduz, April 2025

RENAT AG
Büro für räumliche Entwicklung und Natur
Birkenweg 6
9490 Vaduz
+423 232 48 19
renat@renat.li

Inhaltsverzeichnis

1. Ausgangslage	1
1.1. Ruggeller Riet – Feuchtgebiet von internationaler Bedeutung	1
1.2. Vegetationsveränderungen der letzten Jahrzehnte	2
1.3. Auftrag	3
1.3.1. Schnittregime	3
1.3.2. Pufferzone	3
1.3.3. Verbuschung	3
1.3.4. Wasserhaushalt/Vernässung.....	3
2. Pflegeplan von 1979/1996.....	4
3. Rechtliche Rahmenbedingungen	6
4. Artnachweise – Lebensraumanforderungen	7
4.1. Säugetiere	7
4.2. Avifauna	8
4.2.1. Auf Offenland angewiesene Vogelarten (Wiesen-/Bodenbrüter).....	9
4.2.2. Arten der halboffenen Landschaft und Hochstauden-/Schilfsäume	11
4.2.3. Arten der Gehölze	13
4.3. Amphibien/Reptilien.....	15
4.4. Tagfalter	15
4.5. Heuschrecken	17
4.6. Mollusken	18
4.7. Ameisen	19
4.8. Libellen.....	19
4.9. Fazit – Lebensraumanforderungen Fauna	20
4.10. Flora	21
4.11. Fazit – Lebensraumanforderungen Flora.....	22
5. Vegetation & Schnittregime	23
5.1. Empfehlungen Vegetationskartierung.....	23
5.2. Pflanzengesellschaften	24
5.2.1. Kopfbinsenrieder	24
5.2.2. Pfeifengraswiesen	25
5.2.3. Artenarme, lückige, saure Pfeifengraswiesen mit Torfmoos	26
5.3. Hochstaudenried, nährstoffreiche Feucht- und Nasswiesen	27
5.4. Trockenere teils nährstoffreichere Glatthaferwiesen	27
5.5. Feuchte Glatthaferwiesen/Rückführungsflächen.....	28
5.6. Stillwasser-Röhricht und Landröhricht	29
5.7. Verschilfte Flächen.....	29
5.8. Ried-Rotationsbrachen	31
5.9. Spätschnitt	33
5.10. Neophyten	33
5.10.1. Goldruten	33
5.10.2. Weitere Arten.....	34
5.11. Frühschnitt.....	35
5.12. Allgemeine Vorgaben zur Schnittnutzung	35
5.13. Schnittregime Übersicht	36
6. Pufferzone	42
6.1. Pufferzonenschlüssel BAFU	42
6.2. Nähstoffpufferzone Ruggeller Riet	43
6.3. Indirekte Stickstoffeinträge	47

7. Gehölze/Verbuschung.....	48
8. Grabenunterhalt	51
9. Strassen & Wege, Torfhütten	55
9.1. Strassen und Wege	55
9.2. Torfhütten.....	57
10. Literatur	58

1. AUSGANGSLAGE

1.1. RUGGELLER RIET – FEUCHTGEBIET VON INTERNATIONALER BEDEUTUNG

Das Ruggeller Riet ist neben dem Schwabbrünnen-Äscher der grösste Flachmoorkomplex in Liechtenstein. Als verbliebener Rest der einst grossen Talrieder des Alpenrheintals steht das Ruggeller Riet seit 1978 per Verordnung unter Naturschutz, seit 1991 ist es Ramsar-Konventions-Objekt, aktuell ist die Aufnahme in das Smaragd-Netzwerk gemäss Berner Konvention in Prüfung. Die angrenzenden Riedflächen in Vorarlberg sind als Europaschutzgebiet Bangs-Matschels über die Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie sowie die Vogelschutzrichtlinie geschützt bzw. bereits Teil des Smaragd-Netzwerks. Zusammen mit den Moorflächen im Gebiet des Salezer Bergsturzes in Sennwald stellt das Gebiet einen grenzüberschreitenden Hotspot für Feuchtgebiete im Alpenrheintal dar.

Besondere Artvorkommen unterstreichen zusätzlich die Bedeutung des Ruggeller Riets als Lebensraum von Feuchtgebietsarten. Der Erhalt der entsprechenden Lebensraumqualitäten ist daher von internationaler Bedeutung. Daraus leitet sich auch eine besondere Verantwortung für dieses Feuchtgebiet für Liechtenstein ab.

Abb. 1: Ruggeller Riet als grösstes Feuchtgebiet Liechtensteins



1.2. VEGETATIONSVERÄNDERUNGEN DER LETZTEN JAHRZEHNTE

Aufgrund von naturkundlichen Untersuchungen – insbesondere der Vegetation – sind verschiedene Entwicklungen erkennbar (LEUTHOLD & MEIER 1993, BROGGI 1994, BZG 2001, RENAT 2019). Daraus ergeben sich auch Rückschlüsse auf mögliche Ursachen:

- Die bereits zwischen 1972 und 1993 beobachtete **Verschiebung in Richtung trockenere und nährstoffreichere Vegetation** hat sich fortgesetzt. Das einst kleinflächig vorhandene Schneidebinsenried als Vertreter nasser Standorte konnte nicht mehr nachgewiesen werden.
- Das zu den **kalkreichen Kleinseggenriedern gehörende nährstoffarme Kopfbinsenried hat in der Ausdehnung um rund 10% abgenommen**. Die Kennarten dieser Gesellschaft sind in ihrem Bestand auf grossen Flächen bereits stark zurückgegangen. Die Arten der eher trockeneren Pfeifengraswiesen konnten sich vor allem in den Randbereichen ausbreiten.
- Kleinere Pfeifengraswiesenflächen, vor allem artenarme Bestände, sind auch aus ehemaligen Spierstaudenriedern entstanden. **Eine Rückführung aus ehemals als Kulturland genutzten Flächen hat hingegen kaum stattgefunden**. Pfeifengraswiesen, die durch intensive Nutzung oder Umbruch in ihrem Bestand verändert wurden, lassen sich allein durch Extensivierung bei den aktuellen Wasserverhältnissen kaum wiederherstellen.
- Innerhalb der **Pfeifengraswiesen sind auf Teilflächen Versauerungstendenzen erkennbar**. Diese Flächen sind heute stärker bzw. nur noch durch Regenwasser beeinflusst. Da weniger Pflanzenarten an diese Standortbedingungen angepasst sind, sind diese Flächen tendenziell artenärmer. Die artenreichen Pfeifengraswiesen mit den ausgedehnten Beständen der Sibirischen Schwertlilie haben abgenommen.
- **Aus rückgeführten Kulturlandflächen konnten sich teils Spierstaudenrieder entwickeln**. Ein später Schnitzeitpunkt förderte die typischen Arten wie Mädesüss oder Gilbweiderich. Grössere Flächen sind auch aus Pfeifengraswiesen durch Nährstoffanreicherung hervorgegangen.
- Die **Verschilfung der Flächen hat zugenommen**. Davon ist vor allem der östliche Bereich des Ruggeller Riets betroffen. Im westlichen Teil ist die Verschilfung geringer und vor allem lokal auf einzelne Flächen beschränkt. Wichtige Ausbreitungsschwerpunkte bilden hier die Grabenufer inkl. deren Umgebungsbereiche.
- **Entlang der Gräben haben sich auch Goldrutenbestände etabliert**. Dies ist auf die Austrocknung dieser Flächen durch die Entwässerung wie auch auf die seitliche Ablagerung von Grabenmaterial bei Unterhaltsarbeiten und damit die Schaffung von offenen Bodenflächen zurückzuführen. Offene Bodenflächen bilden ideale Pionierflächen für die Goldruten. Dies gilt insbesondere für den Hasenbach sowie den mittleren Graben («de under Bach»).
- Die **Spätblühende Goldrute und seltener die Kanadische Goldrute haben sich gegenüber 1993 auf weiteren Flächen ausgebreitet**. Die vom Amt für Umwelt in den letzten Jahren organisierten Bekämpfungsmassnahmen durch Frühschnitt sowie die jährlichen Ausreissaktionen sind Möglichkeiten, um die Goldruten im Bestand zu schwächen. Weitere Neophyten sind die Neubelgische Aster (*Aster novi-belgii*) oder die Falsche Fuchs-Segge (*Carex vulpinoidea*), die sich auf Teilflächen etablieren konnten.
- Die **Verbuschung hat nach 1993 gesamthaft zugenommen**. In den letzten Jahren wurden diverse Flächen durch das Amt für Umwelt wieder ausgelichtet und entbuscht. Dies ist im Luftbildvergleich gut erkennbar. In der Regel konnten sich auf den neuen, offenen Flächen Schilf- und teils auch Goldrutenbestände etablieren.

1.3. AUFTRAG

Die Bewirtschaftungs- und Unterhaltsmassnahmen im Ruggeller Riet sollen zukünftig differenzierter umgesetzt werden. Dazu soll ein Managementplan erarbeitet werden. Dabei sind allgemeine Grundsätze und übergeordnete Gebiete festzulegen sowie planlich darzustellen. Der Managementplan beinhaltet folgende Aspekte:

1.3.1. SCHNITTREGIME

Gemäss Verordnung zum Schutze des Ruggeller Riets ist der früheste Schnittzeitpunkt für die Streuwiesen auf den 15.9. festgelegt. Die trockeneren Magerwiesen im Gebiet werden vorher geschnitten (ab 15.6.). Meist findet bei den Magerwiesen eine Zweischnittnutzung statt.

Die Bewirtschaftung bestimmt massgeblich die vorkommende Vegetation. Aufgrund der Vegetationskarte lassen sich daher allgemeine Empfehlungen für das Schnittregime ableiten. Je nach Vegetation und der vorkommenden Tierarten sind dabei weitere Aspekte zu berücksichtigen. Im Managementplan sind die Schnittzeitpunkte und Häufigkeiten festzulegen.

1.3.2. PUFFERZONE

Im Zusammenhang mit der Veränderung bzw. Nährstoffanreicherung der Moorvegetation wird verschiedentlich auf die fehlende Pufferzone hingewiesen. In der Schweiz wird die Pufferzone standardmässig bei den Feuchtwiesen festgelegt (Pufferzonenschlüssel BAFU, MARTI et al. 1997). Für Liechtenstein fehlen entsprechende rechtliche Vorgaben.

1.3.3. VERBUSCHUNG

Innerhalb des Naturschutzgebietsperimeters sind diverse Flächen in den letzten Jahrzehnten verbuscht. Die Verbuschung verdrängt die Feuchtwiesenvegetation. Die Gehölze wirken auch auf die Lebensraumeignung, z.B. für die Vogelwelt, durch die Bevorzugung der Gehölzbrüter gegenüber den Wiesenbrütern. Sie bilden auch eine Deckungsstruktur, z.B. für die Säugetiere. Entsprechend ist eine sinnvolle Gehölzverteilung im Ruggeller Riet festzulegen. Ziel ist das Erfüllen bzw. der Abgleich diverser Lebensraumanforderungen (Avifauna, Säugetiere) sowie das Verhindern der Verbuschung wertvoller Moorflächen. Eine sinnvolle Gehölzverteilung im Ruggeller Riet ist zu definieren und die Häufigkeit und Art der Pflegeeingriffe sind festzulegen.

1.3.4. WASSERHAUSHALT/VERNÄSSUNG

Wesentlicher Aspekt ist der Erhalt bzw. die Verbesserung des Wasserhaushalts im Moor als Grundvoraussetzung für die Mooregebiete. In einem separaten Projekt wurde bereits eine erste Möglichkeit für einen Wasserrückhalt realisiert, zudem staut ein Biber im Gebiet. Weitere Eingriffe in den Wasserhaushalt sind nicht Teil des vorliegenden Managementplans.

2. PFLEGEPLAN VON 1979/1996

1979 wurde aufgrund der Gefährdungen (Düngereinfluss, Verbuschung, Verschilfung, Ausdehnung der Goldrutenbestände) ein erster Pflegeplan erstellt und 1996 revidiert (BROGGI & PARTNER AG 1996).

Wesentliche Entwicklungen sind:

- Bis Anfang 19. Jh. bestand eine gemeinsame Streue- und Weidenutzung der Riedflächen (Tratt).
- Ab erster Hälfte 19. Jh. erste Entwässerungen, Aufteilung der Tratt in Privateigentum und Torfstecherei (letzte Torfstichaktivität wurde 1993 eingestellt).
- Streunutzung als Hauptnutzung im 19. und 20. Jahrhundert.
- In den 1990er Jahren bestand nur noch ein geringes Interesse an der Streunutzung. Nur wenige Landwirte mähten Streuparzellen. Grössere Flächen wurden mit der staatlichen Riedmähschneidemaschine geschnitten und das Mähgut an interessierte Landwirte abgegeben. Nicht mehr alle Flächen wurden regelmässig gemäht, wobei sich die Situation jährlich änderte. Die verbuschte Fläche nahm von 4 ha im Jahr 1972 auf rund 5 ha Ende 1996 zu.
- Rund 17 ha wurden damals noch intensiv genutzt, zumeist als Wiesland (Mistgaben, Kunstdünger, teils soll auch Klärschlamm ausgebracht worden sein).
- Auf Schellenberger Gemeindegebiet wurde zudem ab 1971 südlich des Naturschutzgebiets entwässert.

Eine Übersicht der Entwicklungen im Ruggeller ist in BROGGI (2022) zu finden (*Naturschutzgebiet Ruggeller Riet – Erinnerungen und noch nicht erfüllte Erhaltungs-Erfordernisse*).

Folgende Ziele wurden im Pflegeplan formuliert:

- Die Riedlandschaft soll ihren weitläufigen Charakter erhalten (Verzicht auf Aufforstungen, Aufschüttungen etc.).
- Die Riedfläche soll als möglichst grosser Komplex von Streuwiesen erhalten bleiben. Die typischen Nassstandorte (Wasser-, Sumpf- und Riedlebensräume) sind zu erhalten bzw. aktiv zu fördern (Extensivierung der Flächen, keine neuen Wege und Strassen, Förderung von stehendem Wasser).
- Die alte Kulturform der Streunutzung ist für die Nachwelt zu erhalten, inkl. exemplarischer Reaktivierung des Torfstechens und Erhalt der verbliebenen Torfhütten als alte Kulturnutzungsform.
- Erhalt der typischen Flachmoorvegetation mit der grossen Artenvielfalt.
- Verhinderung der weiteren Ausdehnung standortsfremder Pflanzen (inkl. Gehölze).
- Förderung der für die Riedlandschaft charakteristischen Wiesenvögel wie Baumpieper, Braunkehlchen, Grauammer, Feldschwirl, Wachtelkönig und Wachtel.
- Schaffung optimaler Lebensräume für Kleinsäuger und Wirbellose (vielfältige Strukturen wie Tümpel, Weiher, Pfützen, verschiedene Sukzessionsstadien mit einheimischen Gehölzen, Asthaufen, Röhricht und Seggenflächen).
- Geringe Störung durch menschliche Tätigkeit (Besucherlenkung).
- Aktivitäten zur Weiterbildung durch entsprechende Infrastruktur fördern (z.B. Beobachtungseinrichtungen, Naturzentrum) und regelmässige wissenschaftliche Untersuchungen zur Überwachung (Bio-Monitoring).

Massnahmenempfehlung gemäss Pflegeplan 1996:

- Jährlicher Schnitt der Pfeifengraswiesen und Kopfbinsenrieder, einzelne Restflächen können belassen werden.
- Stark verschifftete Spierstaudenriedflächen können zur Erhaltung von Altschilfbeständen in einem 2- bis 3-jährigen Zyklus bzw. alternierend gemäht werden.
- Ersatz von Einzelbäumen im Ried nur an ausgewählten Standorten (Westteil möglichst von Einzelbäumen freihalten) mit konkreten Empfehlungen für den Gehölzunterhalt.
- Verhinderung der weiteren Verbuschung durch Rückschnitt bewusst stehengelassener Büsche und das Entfernen von Bäumen, um zu verhindern, dass der Busch- zum Hochwald wird.
- Mähen und Abführen der Hochstaudenflur an den Grabenrändern (Böschungspflege).
- Mahd der Ufervegetation bei den Weihern alle 4 bis 5 Jahre.
- Schaffung von neuen Wasserlebensräumen und temporären Flachwasserzonen, Reaktivierung verschiedener Torfstiche.
- Schonende Grabenpflege und Etappierung von Unterhaltsarbeiten an den Gräben (Sohlenreinigung).
- Extensivierung der verbliebenen intensiv genutzten Flächen.

Der Pflegeplan 1996 enthielt diverse Vorschläge für Gestaltungsmassnahmen zu Wasserflächen, Grabenaufwertungen und Ausholungen. Ein wesentlicher Schwerpunkt bildete damals die Offenhaltung der Riedflächen und die Freihaltung einzelner Bereiche vor Gehölzen.

Abb. 2: Das Ruggeller Riet war 1971 im westlichen Teil noch weitgehend gehölzfrei (Luftbild © swisstopo).



3. RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN

Das Ruggeller Riet ist seit 1978 Naturschutzgebiet und per Verordnung geschützt.

Es ist insbesondere verboten:

- a) bauliche Massnahmen aller Art auszuführen, sofern sie nicht dem Schutzzweck dienen;
- b) Ackerbau zu betreiben, die Riedflächen zu düngen und Biozide anzuwenden;
- c) Mauern und Einfriedungen, Reklamevorrichtungen, Antennen, Freileitungen und dergleichen zu errichten;
- d) die Mahd während der Zeit vom 16. März bis 14. September vorzunehmen;
- e) freilebenden Tieren nachzustellen, sie mutwillig zu beunruhigen, zu ihrem Fang geeignete Vorrichtungen anzubringen, sie zu fangen oder zu töten, oder Puppen, Larven, Eier, Nester oder sonstige Brut- und Wohnstätten solcher Tiere anzueignen oder zu zerstören; die Ausübung der Jagd ist hiervon unberührt.
- f) Pflanzen zu beschädigen, auszureissen, auszugraben oder Teile davon abzupflücken oder abzureissen;
- g) das bestehende Entwässerungssystem während der Vegetationszeit zu reinigen;
- h) durch künstliche Eingriffe den Wasserzufluss zu vermindern, den Wasserspiegel zu senken und die Wasserfläche zu verkleinern;
- i) das Wasser zu verunreinigen;
- k) die Fischerei auszuüben;
- l) zu baden und die Wasserpartien zu betreten oder zu befahren;
- m) zu zelten, zu lagern, zu lärmern, Feuer zu entfachen, Abfälle wegzuwerfen;
- n) Müll, Schutt oder Abraum abzulagern;
- o) Aufforstungen vorzunehmen.

3) Ausgenommen vom Verbot, bauliche Massnahmen aller Art auszuführen, sind insbesondere:

- a) der Unterhalt und die Instandstellung bestehender Torfhütten und Wege im bisherigen Umfang;
- b) der Wiederaufbau ehemaliger Torfhütten, sofern eine Verwendung gemäss ihrer Zweckbestimmung gewährleistet ist.

4) Die Planung und Ausführung baulicher Massnahmen gemäss Abs. 3 bedürfen der vorgängigen Begutachtung und Befürwortung der Natur- und Denkmalschutzkommission.

Betretungsverbot

Das Betreten des Naturschutzgebietes ist Unbefugten nur auf den hierfür freigegebenen und besonders gekennzeichneten Wegen gestattet.

Das Ruggeller Riet liegt ausserhalb von Grundwasserschutzarealen und -zonen.

4. ARTNACHWEISE – LEBENSRAUMANFORDERUNGEN

4.1. SÄUGETIERE¹

Art	Lebensraumansprüche	Bedeutung Ruggeller Riet	Fördermassnahmen
Rehwild	Halboffene Landschaft mit Deckungsstrukturen	Attraktives Einstandsgebiet.	• Sicherstellung von dichten Einstandsflächen in Form von Gehölzen oder Ried-Rotationsbrachen • Keine frühe Mahd der Wiesenflächen • Beruhigung von Gebieten (Wegegebot, Leinenzwang)
Biber	Unverbaute Uferbereiche sowie Gehölzstrukturen als Winternahrung	Bibervorkommen am mittleren Graben («Dr under Bach»)	• Verzicht auf Uferverbauungen • Sicherstellung ausreichender Gehölzstrukturen als Winternahrung (Schwarz- und Zitterpappeln, Weiden) (<i>Leitlinie 1 Biberkonzept: Für Biber geeignete und konfliktarme Lebensräume werden erhalten und wenn möglich gefördert.</i>)²
Feldhase	Offene Kulturlandschaft, extensiv genutzte Wiesen, Säume, Hecken	Höchste Dichte bei der letzten Feldhasenzählung für den Talraum Liechtensteins (4-5 Hasen / km ²), absolut gesehen aber ein tiefer Bestand.	• Säume anlegen, erhalten und abschnittsweise durch Rotationsmahd pflegen • Gestaffelte Mahdverfahren anwenden – auch Rotationsmahd • Niedrige Gebüschgruppen pflanzen bzw. erhalten • Waldränder stufig gestalten, mit Waldmantel und Saum
Marderartige (Hermelin, Mauswiesel, Iltis)	Halboffene Landschaft mit hoher Vegetation und reichlich Strukturen/Kleinstrukturen (Gräben, Stein- und Asthaufen, Altgrasbestände, Hochstauden), lichte Waldbestände	In geringer Dichte im ganzen Talraum zu erwarten.	• Erhalt und Förderung vielfältiger Strukturen (Wald, Hecken, Kleinstrukturen, Altgrasbestände)

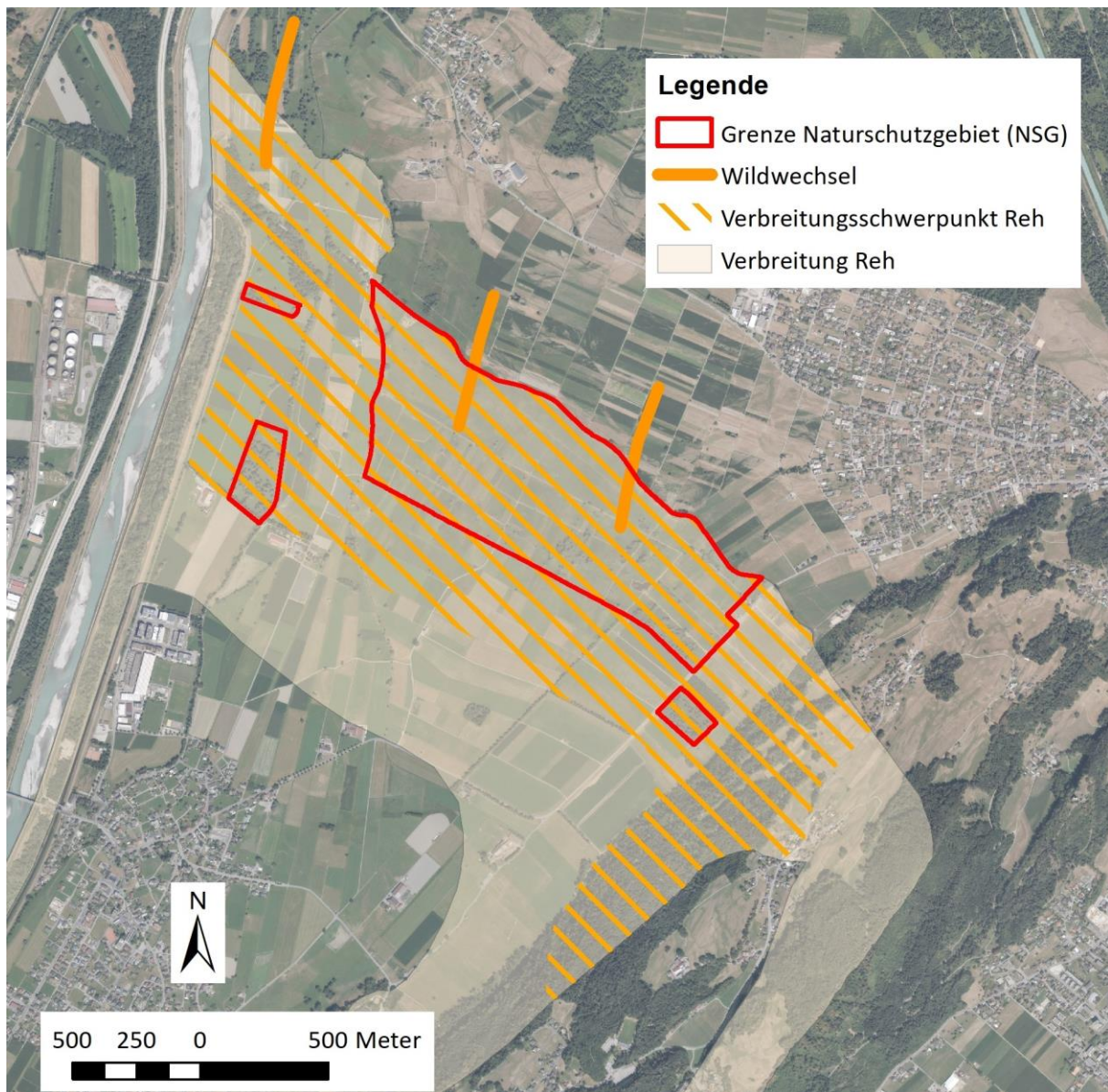
Abb. 3: Reh im Ruggeller Riet



¹ Quellen: BROGGI et al. (2011)

² Biberkonzept Liechtenstein (2018)

Abb. 4: Schwerpunkt Rehwild (Luftbild © swisstopo)



4.2. AVIFAUNA³

Vögel können als gute Indikatoren für die Strukturen in der Landschaft gelten. Sie sind zudem eine der am besten untersuchten Artengruppen in Liechtenstein. Die verschiedenen Arten haben dabei teils hochspezifische Anforderungen an den Lebensraum.

Wiesenbrüter sind auf offene Landschaften angewiesen, die weitgehend frei von Gehölzen sind. Einzelne Gebüsche, grössere Halme oder auch die Zaunpfähle dienen ihnen dabei oft als Singwarten. Die Nester finden sich am Boden. (Kap. 4.2.1)

Zahlreiche Arten nutzen halboffene Landschaften. Diese tolerieren durchaus grössere Gehölzgruppen oder Einzelbäume bzw. sind darauf angewiesen. Hierzu gehören auch Arten der dichten Hochstaudenfluren oder Schilfsäume. (Kap. 4.2.2)

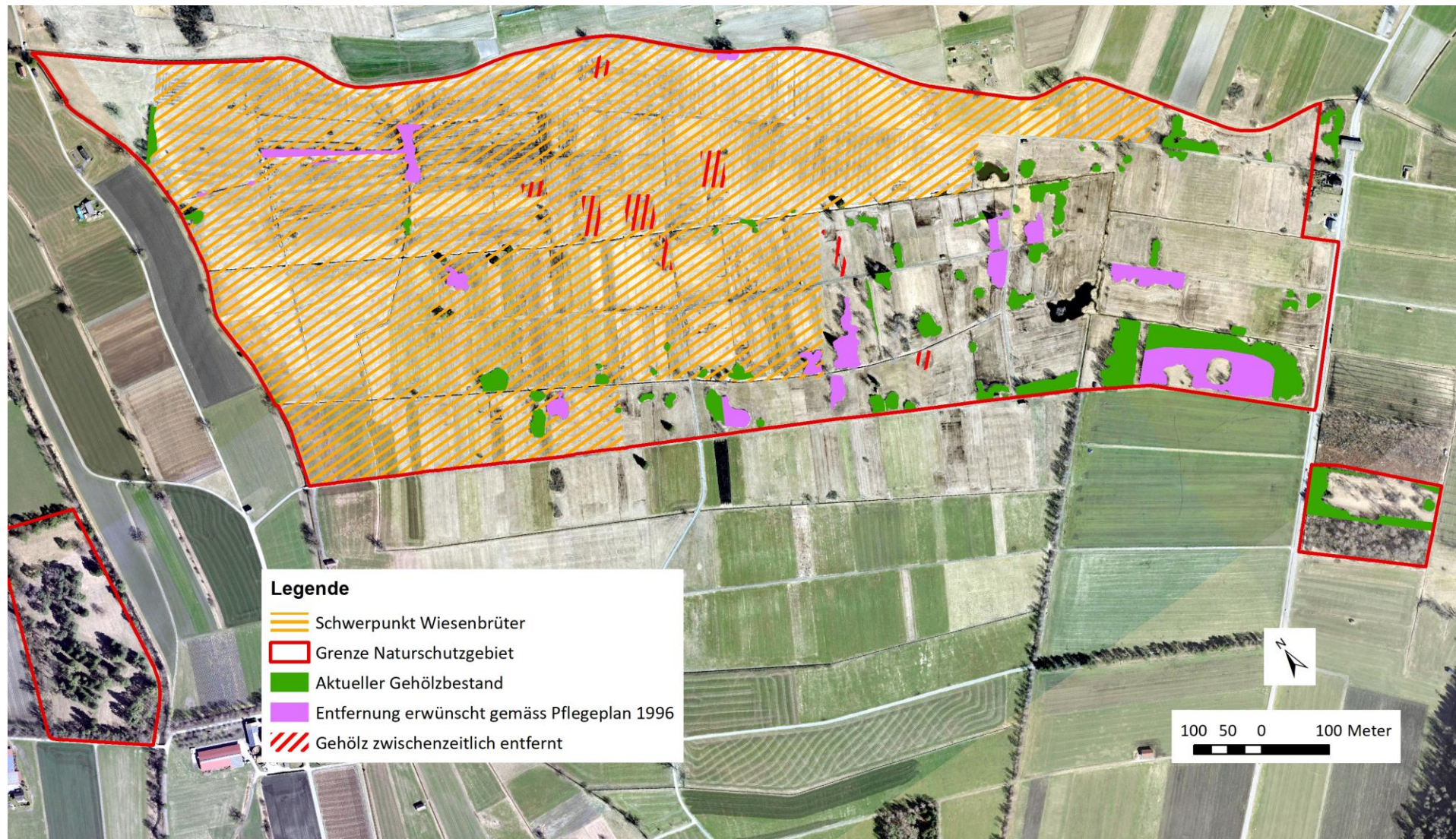
Eine dritte Gruppe nutzt die dichteren Gehölzbestände. (Kap. 4.2.3)

³ Quellen: WILLI (2019), Schweizer Brutvogelatlas, KNAUS ET AL. (2018), Leitartenkarten Vogelwarte Sempach

4.2.1. AUF OFFENLAND ANGEWIESENE VOGELARTEN (WIESEN-/BODENBRÜTER)

Art	Lebensraumansprüche	Bedeutung Ruggeller Riet	Massnahmen
Braun-kehlchen	Offene Landschaften mit extensiv genutzten Wiesen, vielfältiger Krautschicht und Warten	Einzigster Brutstandort in Liechtenstein mit leicht positiver Entwicklung	• Extensivnutzung mit später Mahd ab 1.7 • Böschungen und Graben-Uferstreifen in besiedelten Wiesen erst beim 2. Schnitttermin mähen • Schonende Mahdverfahren (Balkenmäher) anwenden • Jagd- und Singwarten bereitstellen bzw. erhalten, z.B. Zaunpfähle, einzelne niedrige Büsche, Hochstauden
Kiebitz	Offene, gehölzarme Gebiete mit genügend Bodenfeuchtigkeit und geringer Vegetationshöhe	Einzigster Brutstandort in Liechtenstein	• Extensivnutzung mit später Mahd ab 1.7 • Geeignete Stillgewässer anlegen / erhalten • Störungen vermeiden (Hunde!) • Vernässungen tolerieren, seichte Gewässer anlegen • Schonende Mahdverfahren (Balkenmäher) anwenden • Offenen Landschaftscharakter erhalten (keine hohen Strukturen wie Bäume, Hochhecken)
Baumpieper	Halboffene Landschaften und Übergangsbereiche von Wald zu offenen Flächen. Insektenreiche Wiesen, Sträucher oder Bäume als Singwarten und günstige Bodenstellen für das Brutgeschäft	Einzigster Brutstandort im Tal mit starker Bestandesabnahme. In der Höhe stabiler Bestand	• In Wiesen: Extensivnutzung mit später Sommermahd (i. Allg. ab 1. Juli); Einzelbäume dulden
Wachtel	Extensiv genutzte Wiesen, Ackerflächen, Brachen – wenn hohe Deckung gebende Vegetation vorhanden ist. In Liechtenstein ausschliesslich in einmähdigen Streuwiesen	Einziges Liechtensteiner Vorkommen im Ruggeller Riet	• Gestaffelte Nutzung von Wiesen (Teilfläche erst ab Mitte Juli mähen)
Wachtelkönig	Feuchte, langgrasige Wiesen, keine Bäume jedoch eine dichte und trotzdem gut für den Wachtelkönig durchwanderbare, extensiv genutzte Vegetation mit reichlicher Nahrungsgrundlage (Wirbellose). In Liechtenstein nur in einmähdigen Streuwiesen	Hauptvorkommen im Ruggeller Riet (in Ergänzung zum benachbarten Europaschutzgebiet Bangs Matschels), daneben Nachweise aus dem Eschner Riet	• Keine Mahd vor ca. Mitte August • Belassen von Ried-Rotationsbrachen (5-10 m) • Mähweise von Innen nach Aussen oder von einer Seite zur anderen

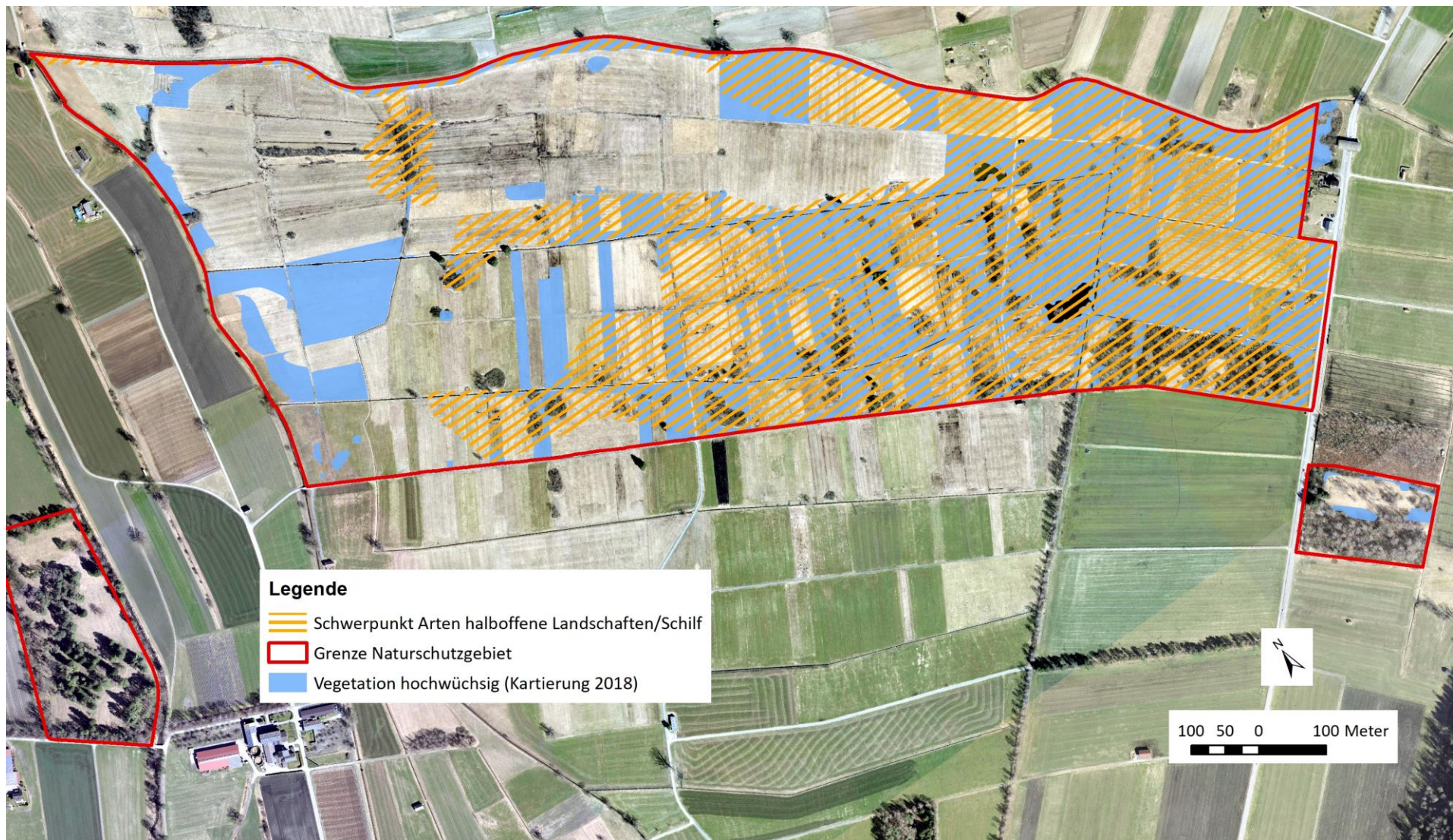
Abb. 5: Verbreitung von Offenlandbrütern mit einem höheren Anspruch an die Gehölzfreiheit (Arten Braunkehlchen, Wachtelkönig, Kiebitz) (Nachweisdaten WILL 2019) (Luftbild © swisstopo)



4.2.2. ARTEN DER HALBOFFENEN LANDSCHAFT UND HOCHSTAUDEN-/SCHILFSÄUME

Art	Lebensraumsansprüche	Bedeutung Ruggeller Riet	Massnahmen
Feld-schwirl	Offenes und halboffenes Kulturland mit dichter Krautschicht und Gebüsch. Extensiv genutzte Streuwiesen mit Einzelbüschen und Buschgruppen, teils Altschilf	Schwerpunkt im Ruggeller Riet, ausserhalb nur sporadische Vorkommen	- Entbuschung von Feuchtgebieten - Alternierendes Mähregime
Schwarzkehlchen	Gut besonnte Standorte mit erhöhten War-ten, teilweise ungenutztes Wiesland, wenig genutzte Offenlandgebiete mit teils dichter, teils offener Vegetation oder offenen Bodenstellen	Nach dem Rheindamm zweitwichtigster Standort in Liechtenstein	- Säume anlegen, erhalten und abschnittsweise durch Rotationsmähd pflegen; dort auch Rohböden bzw. offene Bodenstellen zulassen und fördern - Jagd- und Singwarten bereitstellen bzw. erhalten, z.B. Zäune, Einzelbüsche
Neuntö-ter	Kleinräumig strukturierte, insektenreiche Magerwiesen im Wechsel mit möglichst dornigen Sträuchern. Im Ruggeller Riet besiedelt er einen für ihn typischen Lebensraum mit Streuwiesen und Gebüschgruppen.	Schwerpunkt der Verbreitung im Talraum	- Hecken selektiv pflegen (Dornsträucher und dichten Wuchs fördern) - Die Umgebung von dornstrauchreichen Niederhecken, offene Bodenstellen dulden oder Vegetation teilweise kurz halten
Sumpf-rohrsän-ger	Üppige Hochstaudenfluren, entlang von Gräben (Grenzgraben Ruggeller Riet), Teiche mit breitem Saum aus Hochstauden	Grossraum Ruggeller Riet ist ein Verbreitungsschwerpunkt. Zunahme seit 1979	- Ufersäume (Hochstaudensäume, Röhrichte) und höchstens abschnittsweise durch Rotationsmähd pflegen - Gräben öffnen bzw. erhalten
Teich-rohrsän-ger	Wassergräben und Teiche mit Schilfsaum, bevorzugt wird Schilfröhricht, das leicht überflutet wird, vereinzelt Landschilf	Schwerpunkt im Ruggeller Riet, daneben vereinzelt im Talraum	- Ufergehölze, welche Schilfflächen beschatten, gelegentlich auslichten und durchforsten - Röhrichte an Gräben erhalten, höchstens abschnittsweise durch Rotationsmähd mähen - Stillgewässer mit Röhrichtzonen anlegen bzw. erhalten
Rohram-mer	Feuchtgebiete mit Schilfröhricht und Riedwiesen ergänzt mit Einzelbüschen oder Buschgruppen	Schwerpunkt des Vorkommens in Liechtenstein	- In Streuwiesen: Extensivnutzung mit Herbstmähd ab 1. September; «Riedbrachen» (etwa 20 % der Fläche) zulassen, aber nur wo keine Probleme mit invasiven Pflanzen (Goldrute!) bestehen - Einzelne Büsche (< etwa 5 % der Fläche) in Streuwiesen dulden - Entlang von Gräben und Fliessgewässern sowie in feuchten Wiesen-gebieten 2 bis 4 m breite Schilfsäume aufkommen lassen

Abb. 6: Verbreitung von Arten der halboffenen Landschaften (Luftbild © swisstopo)



4.2.3. ARTEN DER GEHÖLZE

Art	Lebensraumansprüche	Bedeutung Ruggeller Riet	Massnahmen
Fitis	Gebüschwald und Buschgruppen in Riedgebieten	Schwerpunkt im Ruggeller Riet, daneben verstreute Vorkommen im Land	• Waldränder stufig gestalten, mit dichtem, breitem Waldmantel und Saum • Gehölze und Waldränder selektiv pflegen, Förderung Straucharten die gute Deckung bieten (Schwarzdorn, Weissdorn, Waldrebe) • Säume anlegen, erhalten und abschnittsweise durch Rotationsmahd pflegen • Hecken, insbesondere deckungsreiche Hochhecken und dichte Gebüsche, pflanzen bzw. erhalten • Auf Streuwiesen und an Ufern einzelne grössere, dichte Gebüschkomplexe erhalten
Goldammer	Halboffene Landschaften mit Büschen und Hecken	Verbreitung im Talraum mit Schwerpunkt im Ruggeller Riet	
Kuckuck	Unterschiedliche Lebensräume wie Wälder, halboffenes Kulturland, Riedflächen	Verbreitungsschwerpunkt im Ruggeller Riet	
Nachtigall	Dichte, «undurchdringliche» grössere Gehölze, unterholzreiche Auwälder, Feldgehölze und Gebüsche	Schwerpunkt im Ruggeller Riet	
Wendehals	Abwechslungsreiche Kulturlandschaften mit Magerwiesen und Fehlgehölzen	Einer der wenigen Nachweisorde in Liechtenstein	

Abb. 7: Verbreitung von Arten der Gehölze (Luftbild © swisstopo)



4.3. AMPHIBIEN/REPTILIEN⁴

Das Ruggeller Riet wird für die Amphibien mit 6 Arten (Erdkröte, Grasfrosch, evtl. Gelbbauchunke, Wasserfrosch-/Seefroschkomplex, Bergmolch) als Laichgebiet von überregionaler Bedeutung eingestuft. Ehemalige Vorkommen von Laubfrosch und Kammolch.

Bei den Reptilien gilt das Vorkommen der Bergeidechse als Besonderheit im Talraum.

Tab. 1: Ausgewählte Amphibien- und Reptilienarten des Ruggeller Riets

Art	Lebensraumsprüche	Bedeutung Ruggeller Riet	Massnahmen
Bergeidechse	Weitgehend geschlossene Kraut- und Grasvegetation und ausreichende Bodenfeuchte	Im Ruggeller Riet gibt es neben dem Schwabbrunnen-Äscher noch isolierte Vorkommen der daneben auf das Berggebiet beschränkten Bergeidechse.	Förderung von Kleinstrukturen
Erdkröte Grasfrosch Bergmolch	Stehende Gewässer, idealerweise fischfrei (v.a. für Grasfrosch), dazu feucht-kühle Sommer-/Winterlebensräume in Wäldern, Wiesen oder entlang von Bächen	Grosses Lokalvorkommen der Erdkröte im Ruggeller Riet	Förderung von stehenden Laichgewässern, idealerweise fischfrei insbesondere für Grasfrosch und Bergmolch
Gelbbauchunke	Pioniergewässer der Bach- und Flussauen, heute vor allem in sekundären Lebensräumen wie Fahrspuren, Gräben und Pfützen	Alte Nachweise bzw. Vorkommen unsicher, kommt im benachbarten Bangs-Matschels vor. Eingeschränktes Potenzial	Schaffung pionierartiger, temporärer und sich schnell erwärmender Stillgewässer

4.4. TAGFALTER⁵

Flachmoore sind Lebensräume für verschiedene gefährdete Tagfalter. Einzelne davon haben einen internationalen Schutzstatus erhalten. Als internationales Highlight im Ruggeller Riet ist das Moorwiesenvögelchen, eine Art der Flora-Fauna-Habitatrichtlinie der EU. Das Ruggeller Riet weist neben dem Schwabbrunnen-Äscher die wichtigste Population im Alpenrheintal auf.

⁴ Quellen: KÜHNIS (2006), KÜHNIS (2011), KÜHNIS & MÜLLER (2015)

⁵ AISTLEITER & AISTLEITNER (1996), RENAT & AISTLEITNER (2005), HIERMANN & RENAT (2016), HIERMANN & RENAT (2025)

Tab. 2: Ausgewählte Tagfalterarten des Ruggeller Riets

Art	Lebensraumsprüche	Bedeutung Ruggeller Riet	Massnahmen
Moorwiesenvögelchen (<i>Coenonympha oedippus</i>)	Nahezu ausschliesslich in niedrigen Pfeifengraswiesen (Junco-Molinietum) und im Kopfbinsenried (Primulo-Schoenetum) anzutreffen. Bei zunehmender Verschilfung dieser Vegetationsgesellschaften sinkt die beobachtete Falterzahl. Hindernisse wie höhere Sträucher oder Bäume und breite Wege werden nicht überflogen	Vorkommen ist von internationaler Bedeutung	• Beibehaltung des Mährhythmus mit möglichst spätem, einmaligem Schnitt • Eine weitere Verschilfung der Riedflächen und Ausbreitung der Neophyten-Fluren (Goldruten) ist zu verhindern • Belassen von Ried-Rotationsbrachen
Skabiosen Schreckenfaller (<i>Euphydryas (Eurodryas) aurinia</i>)	Nachweis in den Kleinseggenriedern und in Pfeifengraswiesen	Daneben im Tal nur noch im Schwabbrünnen-Äscher und vereinzelt am Rheindamm	• Belassen von Ried-Rotationsbrachen (5-10%) • Geringe Verbuschung/Verfilzung des Bestandes • Aushagerung von verschilften Flächen durch Frühmahd (Ende Mai/Anfang Juni)
Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling (<i>Phengaris nausithous</i>)	Feuchtgebiete (Pfeifengraswiesen, Saumgesellschaften, Hochstaudenfluren) mit Vorkommen Grosser Wiesenknopf sowie Wirtsameise	Wichtiges Vorkommen von überregionaler Bedeutung	• Belassen von Ried-Rotationsbrachen • Später Schnittzeitpunkt ab ca. Mitte September • Schonende Mahd zur Schonung der Ameisennester, z.B. Balkenmäher mit Gitterrädern
Heller Wiesenknopf-Ameisenbläuling (<i>Phengaris teleius</i>)	Feuchtgebiete (Pfeifengraswiesen) mit Vorkommen Grosser Wiesenknopf sowie Wirtsameise	Wichtiges Vorkommen von überregionaler Bedeutung	
Lungenenzian-Ameisenbläuling (<i>Phengaris alcon</i>)	Feuchtgebiete mit Vorkommen Lungenenzian sowie Wirtsameise	Einziger Standort neben Schwabbrünnen-Äscher	• In Streuwiesen: Störstellen zulassen (Keimstellen für Enzianarten), dort auch aktive Aussaat möglich • Rotationsmahd, abwechselungsweise 1/4 bis 1/3 der Fläche pro Jahr mähen • Mahd nicht vor Mitte, besser erst Ende September (nach der Enzianblüte) • Keine schweren Maschinen verwenden, die den Boden verdichten, Balkenmäher mit Gitterrädern (Schutz der Ameisennester)

Abb. 8: An einem Lungenenzian abgelegte Eier des Lungenenzian-Ameisenbläulings (*Phengaris alcon*) am 7.8.2018. Die Entwicklung bis zur Raupe, die in ein Ameisennest eingetragen werden kann, benötigt noch Zeit.



4.5. HEUSCHRECKEN⁶

Für das Vorkommen vieler Heuschreckenarten sind die Vegetationsstruktur, die kleinräumige Vielfalt der Habitattypen sowie das Mikroklima ausschlaggebend (ESSL & DIRNBÖCK 2012, GUIDO & GIANELLE 2001 in SCHLEGEL & SCHNETZLER 2018). Die Lebensraumvielfalt im Ruggeller Riet bietet auch Möglichkeiten für eine artenreiche Heuschreckenfauna. Grössere Untersuchungen stammen aus den 90er Jahren.

Tab. 3: Heuschrecken Ruggeller Riet

Art	Lebensraumsprüche	Bedeutung Ruggeller Riet	Massnahmen
Sumpfschrecke (<i>Stethophyma grossum</i>)	Halboffene und offene Kulturlandschaft mit grossem Feuchtgebietsanteil, feuchte meist ungestörte Standorte, Flachmoore, Feucht- und Nasswiesen, Seggenriede. Strikt an Feuchtgebiete gebunden	Neben dem Schwabbrünnen-Äscher einziger Fundort	• Gestaffelte Mahdverfahren anwenden: Ab Ende Mai in nassen Fettwiesen, ab Ende Juni in wenig gedüngten Futterwiesen, ab September in Streuwiesen • In produktiven (z.B. zu Verschilfung neigenden) Rieden und Feuchtwiesen: Abschnittweise Frühschnitt durchführen • Schonendes Mahdverfahren (Balkenmäher) • Drainagen rückgängig machen, Vernässungen tolerieren
Langflügelige Schwertschrecke (<i>Conocephalus fuscus</i>)	Feuchte bis nasse Standorte mit Binsen, Seggen, Schilf und Rohrkolben. Optimal sind Bestände in einer Wuchshöhe zwischen 30 und 60 cm.	Charakterart des Ruggeller Riets	• Rückzugsstreifen bis Anfang November • Hoher Anteil an Altgras und Saumgesellschaften über den Winter belassen.

⁶ Quellen: DENOTH-Hasler (1995); www.orthoptera.ch, Leitartenkarten Vogelwarte Sempach

Art	Lebensraumsprüche	Bedeutung Ruggeller Riet	Massnahmen
Sumpfgrashüpfer (<i>Chortippus montanus</i>)	Sumpfige Wiesen, Flachmoore, offene Schilfflächen und Schwingrasen mit dichter Krautschicht, aber nicht sehr hoch mit genügend Feuchtigkeit	Charakterart des Ruggeller Riets	• Verhinderung der Verschilfung, Verbuschung (1-2-malige Mahd) • Rückzugsstreifen in nassen Bereichen • Verhinderung Austrocknung,
Grosse Goldschrecke (<i>Chrysochraon dispar</i>)	Feuchte Wiesen mit dichter, üppiger Vegetation, Hochstaudenfluren, Brachen, feuchten Gräben	Charakterart Ruggeller Riet	• Futterwiesen: Gestaffelte Mahdverfahren anwenden; in Feuchtwiesen ab Anfang Juli, Aussparen von Brachesäumen • Streuwiesen: Extensivnutzung mit Herbstmahd ab 1. September • Hochstaudenfluren und Säume: Pro Jahr abschnittsweise höchstens zwei Drittel mähen; Schnitt hoch führen (ideal sind > 15 cm) • Schonende Mahdverfahren (Balkenmäher) anwenden

4.6. MOLLUSKEN⁷

Mollusken sind aufgrund ihrer eingeschränkten Mobilität gute Indikatoren für kleinräumige Veränderungen der Standortbedingungen. Für die Feuchtgebiete in Liechtenstein sind verschiedene der wenige Millimeter grossen Windelschneckenarten nachgewiesen. Drei davon sind typische Riedbewohner und wurden in den 80er Jahren nachgewiesen. Die Vorkommen beschränken sich auf die eher basischeren Standorte mit guter Wasserversorgung.

Tab. 4: Windelschnecken des Ruggeller Riets.

Art	Lebensraumsprüche	Bedeutung Ruggeller Riet	Massnahmen
Sumpfwindelschnecke – (<i>Vertigo anti-vertigo</i>)	Feuchte Standorte, die auch saisonal nicht austrocknen. Moore, feuchte Wiesen, Auwälder, Riede und Röhrichte sowie Gebiete, die regelmässig überflutet werden	Wichtigster Standort neben dem Schwabbrünnen-Äscher	• Verhinderung Austrocknung (Wasser-rückhalt) • Schonende Mahd (geringe Bodenverdichtung) • Belassen von Ried-Rotationsbrachen
Gestreifte Windelschnecke (<i>Vertigo substriata</i>)	Feuchte Lebensräume, feuchten Wäldern, Auen, Mooren an ganzjährig nassen Standorten, verbuschten Uferbereichen sowie Sumpf- und Verlandungszonen stehender Gewässer	Hauptvorkommen im Tal, daneben in den Hochlagen	
Schmale Windelschnecke (<i>Vertigo angustior</i>)	Nasse, kalkreiche Lebensräume, die zu keiner Zeit austrocknen oder überflutet werden, nicht zu stark beschattete, feuchte Wiesen mit hoher aber nicht zu dichter Gras- und Krautvegetation	Schwerpunkt im Tag (Schwabbrünnen-Äscher) sowie Evimähder Ruggeller Riet	

⁷ Quelle: TRÜB (1988)

4.7. AMEISEN⁸

Art	Lebensraumsprüche	Bedeutung Ruggeller Riet	Massnahmen
<i>Formica picea</i>	Eng an Streuwiesen gebundene Art. Wichtig ist das Vorhandensein von Gras- und Moosbulten als Nisthabitat. Bevorzugt werden kurzrasige Feuchtwiesen, allerdings toleriert die Art zumindest anfänglich Verbuschung und Verschilfung. (Die Art gilt Nachbarregionen als stark gefährdet).	Wichtigster Standort neben dem Schwabbrünen-Äscher	• Installation von Pufferstreifen zur Vermeidung des Eintrags von Nährstoffen aus angrenzenden landwirtschaftlichen Intensivflächen
<i>Myrmica scabrinodis</i>	Hauptwirt für ältere Raupenstadien des Lungenenzian-Bläulings (<i>Phengaris alcon</i>). Hauptlebensraum bilden Feucht- und Streuwiesen. Reagiert empfindlich auf erhöhten Stickstoffeintrag, Bodenverdichtung und niedrige Bodentemperaturen durch eine zu hohe und dichte Gras-schicht.	Wichtiger Standort für die Talpopulation dieser Art.	• Pflege durch extensive Mahd mit möglichst leichtem Gerät und ausreichend hohen Mäheinstellungen um die Bultenstruktur zu erhalten.

4.8. LIBELLEN⁹

Art	Lebensraumsprüche	Bedeutung Ruggeller Riet	Massnahmen
Diverse Libellenarten (u.a. Blauflügelige und Gebänderte Prachtlibelle als Fliessgewässerarten)	Fliess- und Stehgewässer mit entsprechenden Lebensraumqualitäten	Artenreicher Standort im Talraum	• Erhalt und Schaffung von Wasserflächen

Abb. 9: Gebänderte Prachtlibelle im Ruggeller Riet

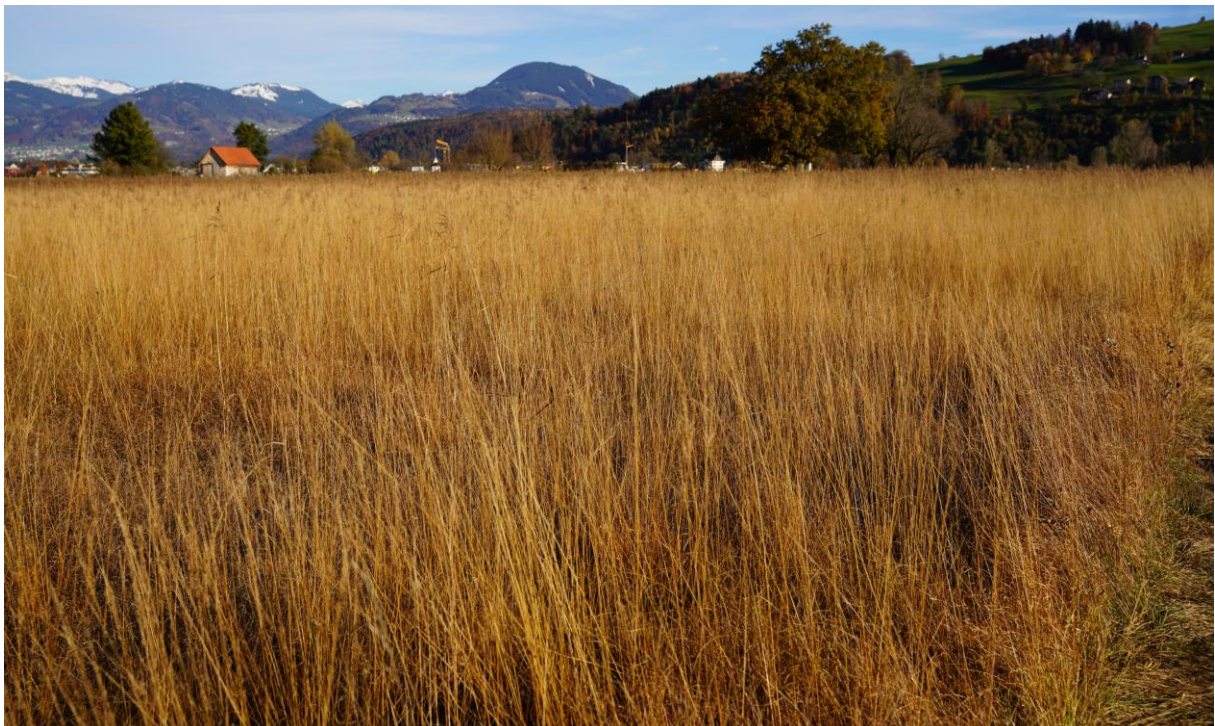
⁸ Quelle: GLASER (2009)⁹ Quelle: AMANN et al. (2025)

4.9. FAZIT – LEBENSRAUMANFORDERUNGEN FAUNA

Seitens der Fauna bestehen je nach Art unterschiedliche Lebensraumanforderungen. Grundsätzlich lassen sich im Ruggeller Riet dabei folgende Bereiche unterscheiden:

- Offene Wiesenlandschaften magerer Ausprägung mit weitgehend fehlenden Strukturen wie Hecken, Bäume (Leitarten: Wachtelkönig, Braunkehlchen, Moorwiesenvögelchen).
 - Relativ späte Schnittnutzung ab Mitte September (allenfalls Frünschnitt bei Ausmagerungsbedarf bei Verschilfung)
 - Nach Möglichkeit Rückführung von Wiesen in Streuflächen (Rückverlegung Schnittzeitpunkt)
 - Belassen von Ried-Rotationsbrachen von 5-10%, gestaffelte Mahd
 - Schnitthöhe nicht zu tief
- Halboffene bis offene Wiesenlandschaften mit einzelnen Strukturen wie Hecken, Gebüschgruppen und teils hochwüchsiger Vegetation (Leitarten: Sumpfrohrsänger).
 - Belassen von Ried-Rotationsbrachen von 5-10% (Altschilf)
- Stärker strukturierte Bereiche mit Gehölzen (Leitarten: Säugetiere, Gehölzbrüter, Reptilien)
 - Schaffung von Kleinstrukturen (Asthaufen)
 - Lichtungen in den Gehölzen
- Selektive Fördermassnahmen
 - Schaffung von Wasserflächen (Leitarten: Amphibien, Libellen)
 - Aufwertung Hydrologie (Leitarten: Mollusken)
 - Schonende Bewirtschaftungsformen (Messerbalken, Minimierung Befahrungshäufigkeit, leichtes Gerät) (Leitarten: Ameisen, Tagfalter, Heuschrecken, Mollusken)
 - Kleinflächige Schaffung von Gehölzgruppen an ausgewählten Gewässern (Leitart: Biber)

Abb. 10: Diese grössere Ried-Rotationsbrache bietet im November noch Deckungsstrukturen und Rückzugsräume für die Fauna.



4.10. FLORA¹⁰

Das Ruggeller Riet ist auch ein Hotspot für seltene und gefährdete Pflanzenarten.

Tab. 5: Auswahl an Arten der Roten Liste mit Vorkommen im Ruggeller Riet

Art	Lebensraumsprüche	Bedeutung Ruggeller Riet
CR (vom Aussterben bedroht)		
Langblättriger Sonnentau (<i>Drosera anglica</i>) Rundblättriger Sonnentau (<i>Drosera rotundifolia</i>)	Kalkreiche Flachmoore, Torfschlenken, Schwingrasen	Neben Schwabbrünnen-Äscher einziger Standort in Liechtenstein
Kamm-Wurmfarn (<i>Dryopteris cristata</i>)	Staunasse, saure und torfige Böden.	Einziger Standort in Liechtenstein.
Zwiebelorchis (<i>Liparis loeselii</i>)	Wärmebedürftige Art, bevorzugt auf offenen Bereichen in niedriger bis mittelhoher Vegetation auf nassen, von kalkhaltigem Grundwasser beeinflussten Böden.	Sichere Nachweise nur aus Ruggeller Riet und Schwabbrünnen-Äscher
Weisse Seerose (<i>Nymphaea alba</i>)	Wasserpflanze	Nur noch im Ruggeller Riet vorhanden
EN (stark gefährdet)		
Buxbaums Segge (<i>Carex buxbaumii</i>)	Nasse, schwach saure Torfböden, Riedwiesen Verlandungszonen	Einziger bekannter Standort
Gelbliches Zypergras (<i>Cyperus flavescens</i>)	Lehmig-feuchte, zeitweise überschwemmte Orte	Ruggeller- und Schwabbrünnerriet, vor allem an feuchten Riedwegen.
Sumpf-Gladiole (<i>Gladiolus palustris</i>)	Wechselfeuchte, kalkreiche Böden, Riedwiesen	Schwerpunkt des Liechtensteiner Vorkommens in den Moorflächen des Ruggeller Riets und der Umgebung
Weisse Schnabelbinse (<i>Rhynchospora alba</i>)	Sumpfwiesen, Hoch- und Übergangsmoore, nährstoffarme, saure Böden	Nur aus dem Ruggeller Riet bekannt
VU (verletzlich)		
Wohlriechender Lauch (<i>Allium suaveolens</i>)	Basische, wechselfeuchte Wiesen (Pfeifengraswiesen)	Schwerpunkt im Ruggeller Riet
Schneidebinse (<i>Cladium mariscus</i>)	Sehr nasse und basische Verlandungszonen	Nur noch vereinzelt im Ruggeller Riet, mit einem starken Rückgang
Schwarzbraunes Zypergras (<i>Cyperus fuscus</i>)	Lehmig-feuchte, zeitweise überschwemmte Orte	Weiter verbreitet auch ausserhalb Ruggeller Riet
Lungen-Enzian (<i>Gentiana pneumonanthe</i>)	Wechselfeuchte Wiesen (Pfeifengraswiesen)	Zerstreute Vorkommen
Sibirische Schwertlilie (<i>Iris sibirica</i>)	Basische, wechselfeuchte Wiesen (Pfeifengraswiesen)	Grösstes Vorkommen in Liechtenstein zusammen mit angrenzenden Flachmooren
Rostrote Kopfbins (<i>Schoenus ferrugineus</i>)	Nasse, basische Wiesen (Kleinseggenried)	Hauptvorkommen im Ruggeller Riet und Schwabbrünnen-Äscher
Südlicher Wasserschlauch (<i>Utricularia australis</i>)	Wasserpflanze (Teiche, Torfgräben, Moortümpel)	Zerstreute Vorkommen

¹⁰ Quellen: BROGGI et al. (2006), WALDBURGER et al. (2003), Karteikarten E. Waldburger, www.infoflora.ch, Kartierungen AMANN (2023)

Abb. 11: Langblättriger Sonnentau im Ruggeller Riet (links), Gelbliches Zypergras (rechts) auf einem klassischen Pionierstandort.



4.11. FAZIT – LEBENSRAUMANFORDERUNGEN FLORA

Für eine entsprechende Pflanzenvielfalt ist auch eine Vielfalt an verschiedenen Standorteigenschaften notwendig. Wesentliche Aspekte sind dabei der Wasserhaushalt sowie die Nährstoffverfügbarkeit. Beide Faktoren definieren wesentlich die Artenzusammensetzung. Für die gefährdeten Pflanzenarten haben nachfolgende Standorteigenschaften eine grössere Bedeutung:

- Offene Pionierstandorte (Schwarzbraunes und Gelbliches Zypergras)
- Lückige, niederwüchsige, versauerte Standorte, offene Torfbereiche (Weisse Schnabelbinse, Torfmoose)
- Lückige, niederwüchsige, nährstoffarme, neutral bis basische Standorte (Zwiebelorchis, Langblättriger Sonnentau, Rundblättriger Sonnentau)
- Lückige Pfeifengraswiesen, basische Standorte mit spätem Schnitttermin (Wohlfriechender Lauch, Lungen-Enzian)
- Niederwüchsige, basische Standorte, teils wechselfeucht (Sibirische Schwerlilie, Sumpf-Gladiole)
- Vernässte Standorte, hohe Wasserverfügbarkeit (Kamm-Wurmfarn, Schneidebinse, Buxbaums Segge)
- Niedere Vegetation, kalkreicher Standorte mit hohem Grundwasserspiegel (Rostrote Kopfbirse)
- Wasserflächen, Fließgewässer (Weisse Seerose, Südlicher Wasserschlauch)

5. VEGETATION & SCHNITTREGIME

5.1. EMPFEHLUNGEN VEGETATIONSKARTIERUNG

Aus der aktuellsten Vegetationskartierung (RENAT 2019) ergaben sich folgende Empfehlungen:

- Bekämpfung der amerikanischen Goldruten durch Frühschnitt sowie Ausreissen auf ausgewählten Flächen. Mahd entlang der Gräben, um eine Ausbreitung der Goldruten zu verhindern. Der Schnitt muss früh erfolgen. Die Bekämpfung der Goldruten sollte nach einem entsprechenden Konzept durchgeführt werden.
- Reduktion des Verschilfungsgrads durch Frühschnitt ausgewählter, stärker verschilfter Flächen insbesondere in Kombination mit Goldrutenvorkommen. Auf die Vogelwelt und das Wild ist dabei speziell Rücksicht zu nehmen. Altschilf kann hier geeignete Brutbedingungen für die Vögel bieten und soll erhalten werden. Vor allem im östlichen Bereich besteht ein entsprechendes Aufwertungspotenzial.
- Weitere Reduktion der Verbuschung in ausgewählten Bereichen. Sicherstellung der jährlichen Mahd.
- Keine vollständige Mahd im Herbst. Teile (5-10%) sind als Rückzugsstreifen über den Winter zu belassen. Der Standort dieser Ried-Rotationsbrachen wechselt von Jahr zu Jahr. Erste Ried-Rotationsbrachen wurden in den letzten Jahren bereits umgesetzt.
- Veränderung des Wasserhaushalts. Eine Möglichkeit ist Wasserrückhalt durch temporären Grabeneinstau. Die entsprechenden Voraussetzungen wurden durch ein Einstaubauwerk am mittleren Graben («Dr under Bach») zwischenzeitlich geschaffen. Parallel dazu führten die Aktivitäten eines Bibers zu einem Wasserrückstau im Gebiet. Alternativ ist das Abschälen des Oberbodens als Option zu prüfen. Vor allem im Bereich ehemals intensiver genutzter Flächen können durch Tieferlegen der Flächen und Abhumusierungen die Rahmenbedingungen für die Entwicklung von Moorflächen und die Moorbildung gefördert werden. Allenfalls vorhandene Drainageleitungen sind aufzulassen.
- Eingriffe in den Wasserhaushalt müssen sich an der Vegetation orientieren. Im Bereich oberflächlich versauerter Pfeifengraswiesenbestände ist auf einen Einstau mineralischen Oberflächenwassers zu verzichten. Dies würde zu Veränderungen im Basenhaushalt und zu einer Vegetationsveränderung führen.

Abb. 12: Bau eines regulierbaren Einstaubauwerks im Oktober 2021 (links) mit Grundablass. Wassereinstau durch einen Biberdamm im Oberlauf (rechts).



5.2. PFLANZENGESELLSCHAFTEN

5.2.1. KOPFBINSENRIEDER

Im Kopfbinsenried profitieren Begleitarten (Rosettenpflanzen wie z.B. die Mehlsprimel, *Primula farinosa*) von dem bei regelmässigem Schnitt vorhandenen Lückenangebot. Der regelmässige Schnitt dämpft die bestandesbildenden dichteren Arten (Rostrote Kopfbirse - *Schoenus ferrugineus*). Auch dem Schilf setzt regelmässige, jährliche Mahd stärker zu. Kopfbinsenbeständen sollten kurz- und lockerrasige Wuchsstrukturen angeboten werden (QUINGER 2003).

Pflegeempfehlung Ruggeller Riet

- Regelmässige Mahd der weitgehend von Schilf und Hochstauden freien Kopfbinsenrieder (typisch) nach dem 15. September.
- Belassen von Ried-Rotationsbrachen (5-10%)
- Mahd im Hochsommer ((Mitte Juli) bis Mitte August) nur bei Problemarten und in Problembereichen (stark verschilft, Goldruten)

Abb. 13: Kopfbinsenried. Die Kennart der Rostroten Kopfbirse ist heute oft nur noch reduziert vorhanden. Gut erkennbar sind die weissen Fruchtstände des Breitblättrigen Wollgrases.



Besondere Pflegerücksichten können ausgewählte Arten erfordern wie das Glanzkraut (*Liparis loeselii*), eine streng geschützte Art der Berner Konvention. Die Verbreitung im Ruggeller Riet ist nur teilweise bekannt (Vor allem im nördlichen Bereich in Pfeifengraswiesen und Kopfbinsenriedern). Der Aktionsplan des Kantons Zürich empfiehlt folgende Massnahmen (nach FLÖSS et al. 2018):

- Jährlich wechselnde Teilflächen erst spät mähen (Oktober bis Februar)
- Verzicht auf Brachestreifen
- Bei fortschreitender Sukzession: Schaffung von offenen Bodenstellen

5.2.2. PFEIFENGRASWIESEN

Die Grundstruktur wird vom Pfeifengras (*Molinia caerulea*, *Molinia arundinacea*) gebildet. Dieses wird durch regelmässige Mahdfrequenz zurückgehalten. Das Pfeifengras profitiert bei fehlendem Gehölzeinwuchs von einer Brachesituation.

Von der **Herbstmahd** und damit guten Lichtverhältnissen bis auf den Boden profitieren niedrigwüchsige Rosettenpflanzen (Sumpf-Herzblatt - *Parnassia palustris*, Mehlsprimel - *Primula farinosa*) oder Arten, die den Winter mit einer Knolle überdauern (Knabenkräuter, Sumpf-Stendelwurz - *Epipactis palustris*). Ebenfalls profitieren davon das Breitblättrige Wollgras (*Eriophorum latifolium*) und die Saum-Segge (*Carex hostiana*) sowie der Lungen-Enzian (*Gentiana pneumonanthe*). Als wenig empfindlich gegen seltene Mahd gelten Abbisskraut (*Succisa pratensis*) sowie der Wohlriechende Lauch (*Allium suaveolens*) (QUINGER 2003). Bei vielen Spätblühern wird ein Schnitt ab 1. Oktober empfohlen (HINTERMANN & WEBER 2021).

Sommermahd führt zu einer Schwächung des Pfeifengrases. Negativ wirkt sich diese aber auf Spätblüher wie den Duft-Lauch (*Allium suaveolens*), Teufels-Abiss (*Succisa pratensis*) oder den Lungen-Enzian (*Gentiana pneumonanthe*) aus. Dafür nehmen Kleinseggen (*Carex davalliana*, *Carex hostiana* und *Carex pulicaris*) zu. Eine deutliche Förderung ist zudem bei vorkommenden Arten des gedüngten Grünlandes (Glatthaferwiesen) zu erwarten. Dies gilt beispielsweise für das Honiggras (*Holcus lanatus*), den Rot-Klee (*Trifolium pratense*), den Scharfen Hahnenfuss (*Ranunculus acris*) und den Spitz-Wegerich (*Plantago lanceolata*). (QUINGER 2003)

Pflegeempfehlung Ruggeller Riet

- Regelmässige Mahd ab 15. September (ab 1. Oktober bei Spätblühern wie Lungen-Enzian, Moorenzian, Teufels-Abiss, Duft-Lauch).
- Zusätzliche Mahd im Hochsommer ((Mitte Juli) bis Mitte August) nur bei Problemarten und in Problembereichen (starke Verschilfung, Goldruten, starke Verhochstaudung). Liegen Eutrophierungstendenzen oder mittlere Deckungen an Schilf oder Hochstauden vor, kann ein vorgezogener Schnittzeitpunkt im August oder Anfang September sinnvoll sein.
- Belassen von Ried-Rotationsbrachen (5-10%) (aufgrund der sehr grossen Wachstumsleistungen nur reduziert in Rohr-Pfeifengraswiesen sowie in nicht von Verhochstaudung/Verschilfung bedrohten Flächen)
- Testweise auf ausgewählten Flächen mit artenarmer Pfeifengraswiese (ohne Spätblüher, Bodenbrüter) ein intermediäres Schnittregime mit zusätzlichem Fröhschnitt (ca. im Mai) mit dem Ziel der Erhöhung der Artenvielfalt.

Abb. 14: Diese Pfeifengraswiese wird im Herbst vom Pfeifengras dominiert und ist relativ artenarm.



5.2.3. ARTENARME, LÜCKIGE, SAURE PFEIFENGASWIESEN MIT TORFMOOS

Versauernde Streuwiesen mit Torfmoosen sowie Schnabelbinsen-reiche (*Rhynchospora alba*) Übergangsmoorbereiche sind wenig produktiv. Solange kein Aufwuchs von Gebüsch (v.a. Faulbaum) zu beobachten ist, ist eine Mahd nicht notwendig um diese Flächen zu erhalten. Die Mahd nivelliert nicht selten die in solchen Übergangsmoorkomplexen vorkommenden Kleinstrukturen (QUINGER 2003). Die Torfmoose sind zudem empfindlich gegenüber mechanischer Belastung.

Pflegeempfehlung Ruggeller Riet

- Periodische Mahd ca. alle 2-3 Jahre ab Mitte September zur Verhinderung allfälliger Verbuschung
- Mahd mit leichtem Gerät (breite Bereifung) und nur bei trockener Witterung/Bodenabtrocknung

Abb. 15: Die niederwüchsigen und lückigen Bestände mit Torfmoosen (rechts) oder Schnabelbinsen (links) müssen nicht jährlich gemäht werden.



5.3. HOCHSTAUDENRIED, NÄHRSTOFFFREICHE FEUCHT- UND NASSWIESEN

Grosse Flächenanteile dieser Gesellschaften sind durch Entwässerung oder Eutrophierung aus anderen Moortypen (v.a. Pfeifengraswiesen) entstanden. Grundsätzlich lassen sich hier zwei verschiedene Zielsetzungen unterscheiden:

- Rückführung in einen nährstoffärmeren Moortyp
- Erhalt des Hochstaudenrieds

Pflegeempfehlung Rückführung

- Wiesen zweimal pro Jahr mähen (Juli und September). Die Streue wird abgeführt. Nach Umwandlung Pflanzenbestand wird die Bewirtschaftung entsprechend der Pfeifengraswiesen durchgeführt.

Pflegeempfehlung Erhalt

- Regelmässige Mahd artenreicher Bestände ab 15. September
- Mahd im Hochsommer ((Mitte Juli) bis Mitte August) nur bei Problemarten und in Problembereichen (starke Verschilfung, Goldruten). Liegen Eutrophierungstendenzen oder mittlere Deckungen an Schilf vor, kann ein vorgezogener Schnittzeitpunkt im August sinnvoll sein.

5.4. TROCKENERE TEILS NÄHRSTOFFREICHERE GLATTHAFERWIESEN

Verschiedene Glatthaferwiesen weisen im Gebiet trotz fehlender Düngung noch eine gute Nährstoffversorgung auf. Wesentlich ist dabei die Nährstofffreisetzung in den Torfböden durch Luftzutritt. Eine Ausmagerung entsprechender Flächen kann über einen häufigeren Schnitt oder Abhumusierung erfolgen.

Ideal sind zwei (max. 3) Schnitte pro Jahr. Der letzte Schnitt sollte möglichst spät im Jahr erfolgen (ab September). Ein früher oder fehlender Herbstschnitt führt tendenziell zu einer Vergrasung. Ein Grund liegt im Verfilzen des Bestandes über den Winter und dem fehlenden Lichteinfall im Frühling für die Kräuter. Von einem späten Emdschnitt profitieren kleine Gräser und Seggen sowie Leguminosen. Das Blütenangebot ist zudem höher als in nicht oder früh geemdeten Flächen (AGROFUTURA 2018).

Pflegeempfehlung Ruggeller Riet

- Frühester Schnittzeitpunkt 15.6., ein nach hinten geschobener 1. Schnitt kann sich positiv auf die Wirbellosen auswirken. Kein Fröhschnitt auf Flächen mit Wiesenbrütern (1. Juli).
- Zweiter Schnitt gegen den Herbst. Zwischen zwei Schnittterminen sollten mindestens acht bis zehn Wochen liegen. Eine zeitliche Staffelung der Schnitte zwischen angrenzenden Flächen ist anzustreben.
- Zur Ausmagerung hochwüchsiger Flächen Schnittzeitpunkt 15.6, total 2 bis 3 Schnitte mit dem Ziel einer Nährstoffreduktion auf der Fläche.
- Die Flächen sollen niederwüchsig in den Winter gehen.

Quellen: www.biodivers.ch, HUMBERT et al. 2018

Abb. 16: Nährstoffreiche, artenarme Glatthaferwiese am Spiersbach. Dieser führt im Nahbereich zu einer Absenkung des Grundwasserspiegels und damit zu Luftzutritt und Nährstofffreisetzung in den Torfböden.



5.5. FEUCHTE GLATTHAFERWIESEN/RÜCKFÜHRUNGSFLÄCHEN

Auf verschiedenen Glatthaferwiesen hat eine Ausmagerung stattgefunden und es sind erste Feuchtheizer (u.a. Seggen) vorhanden. Die Übergänge zwischen Flachmoorgesellschaften und Glatthaferwiesen sind fließend. Einzelne Flächen mit hohem Anteil an Glatthaferwiesenarten werden als Streuflächen mit spätem Schnittzeitpunkt bewirtschaftet. Diese Wiesen werden sehr spät genutzt. Hier soll eine an die Vegetation angepasste Flexibilisierung erfolgen. Eine Rückführung in eine Streufläche mit entsprechender Vegetation benötigt auch die dafür notwendigen Feuchteverhältnisse.

Pflegeempfehlungen Ruggeller Riet:

- Langfristige Rückführung feuchter Bereiche in Streuflächen durch sukzessive Rückverlegung des 1. Schnittzeitpunktes Richtung Septembertermin.
- Optimierung Schnittzeitpunkt in stark von Arten der Glatthaferwiesen (trockenen) durchsetzten Streuflächen durch einen früheren Schnitttermin oder einen alternierenden zusätzlichen Frühschnitt, z.B. alle 2 Jahre.

Abb. 17: Bereits ausgemagerte, als Glatthaferwiese bewirtschaftete Fläche mit eingestreuten Grossseggen als Vernässungszeiger (links). Durch den für viele Arten frühen Schnitt sowie eine oberflächliche Versauerung präsentiert sich die Fläche artenarm. In der als Streue angemeldeten und spät bewirtschafteten Fläche (rechts) haben sich zahlreiche Fettwiesenarten etabliert. Hier kann ein periodischer Frühschnitt oder eine Vorverlegung des Schnittzeitpunktes sinnvoll sein. (Aufnahmen Anfangs Juni)



5.6. STILLWASSER-RÖHRICHT UND LANDRÖHRICHT

Das Stillwasserröhricht an den Ufern stehender Gewässer ist in der Regel im Wasser nicht mähbar. Angrenzend an den Ufern bestehen Landröhrichte, teils sind diese aus der Verschilfung von mageren Streuwiesen entstanden. Schilf und teilweise das Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*) dominieren. Ein jährlicher Schnitt ist zur Erhaltung des Bestandes nicht notwendig. Die Pflege des Landröhrichts orientiert sich an Zielarten, insbesondere aus der Avifauna. Verschiedene Arten sind auf Altschilf angewiesen. Zahlreiche Schilfbestände im Ruggeller Riet weisen relativ trockene Bodenverhältnisse auf und neigen zu Mischbeständen mit Neophyten (Goldruten), mit dem entsprechend Zielkonflikt zwischen dem Belassen von Altschilfbeständen und der Verhinderung der Ausbreitung der Neophyten.

Pflegeempfehlung Ruggeller Riet:

- Belassen von grösseren Altschilfbeständen ausserhalb von Neophytenvorkommen (30-50 % Ried-Rotationsbrachen)

Dabei sind diese Flächen von den Bereichen, die aus Verschilfung aus anderen Vegetationsgesellschaften entstanden sind, zu unterscheiden (Kap. 5.7)

5.7. VERSCHILFTE FLÄCHEN

In den Flachmooren ist eine zunehmende Verschilfung zu beobachten. Schilf verdrängt dabei durch Beschattung und direkte Konkurrenz klassische Flachmoorgesellschaften und deren Arten. Röhrichte sind an Gewässeruferrn typisch. Solche Verschilfungstendenzen sind im Bereich ehemaliger Hochstaudenrieder und Pfeifengraswiesen aber unerwünscht. Durch den geringeren Durchmesser und die geringere Halmdichte bietet das Landschilf vielen Röhrichtbewohnern zudem keinen geeigneten Lebensraum.

Als mögliche Ursachen für die Schilfausbreitung gelten die zunehmende Eutrophierung der Flächen durch Nährstoffeinträge aus der Luft sowie die Nährstofffreisetzung in den torfreichen Böden durch Mineralisierungsprozesse infolge Luftzutritts bei gesunkenem Grundwasserspiegel.

Die Verschilfung wirkt sich auch auf verschiedene Arten aus.

- Flächen mit hoher Schilfbiomasse haben im Durchschnitt einen geringeren Naturschutzwert als solche mit niedriger Schilfbiomasse, d.h. ihre Artenzahl, die Anzahl seltener oder bedrohter Arten, und der Anteil charakteristischer Moorarten sind geringer (GÜSEWELL & KLÖTZLI 2002). Die Wirkung ist dabei von der Schilfdichte abhängig. So wird vermutet, dass eine mässige Schilfdichte unter ca. 200 g/m² auf die anderen Arten keine bedeutenden Auswirkungen zu haben scheint, auch dann nicht, wenn Schilf die Vegetation im späteren Sommer offensichtlich dominiere. Schilf entwickelt sich zeitlich relativ spät im Jahr, sodass verschiedene Arten ihren Zyklus abschliessen können (GÜSEWELL & EDWARDS 1999).
- Dagegen scheint beim Braunkehlchen der Verschilfungsgrad einen Einfluss auf die Wahl des Bruthabitats zu haben: Braunkehlchen brüten dort am liebsten, wo der Verschilfungsgrad gering ist. Sie nutzen Schilf zwar als Warte, wenn es aber zu dicht wird, meiden sie solche Flächen. Die für die Art nutzbare Fläche geht zurück, wenn die Verschilfung zunimmt (HORCH et al. 2008)
- Stark verschilfte Flächen mit Hochstauden werden auch vom Moorschnepfen gemieden (RENAT & AISTLEITNER 2016)

In Fällen, bei denen die starke Verschilfung eine Folge des Ausbleibens der Mahd während mehrerer Jahre ist, genügt oft die Wiederaufnahme des jährlichen Schnittes zur Wiederherstellung einer mässigen Schilfdichte.

Als Massnahme gegen die Ausbreitung des Schilfs werden zur Schwächung Frührschnitte empfohlen:

- Durch einen zusätzlichen Frührschnitt (Juni/Juli) kann die Schilfbiomasse längerfristig reduziert werden (vor allem aufgrund einer geringeren Grösse der Halme, Halmlänge) (GÜSEWELL & KLÖTZLI 2002).
- Die Wirkung tritt teils erst langfristig auf. Gemäss 16-jähriger Versuchsreihe im Bannriet im St. Galler Rheintal mit zusätzlichem Julischnitt reagierte die Verschilfung ab dem zweiten Versuchsjahr auf die Frührschnitte und verringerte sich nach 16 Jahren um rund 60% (jährlicher Julischnitt) bzw. 20% (Julischnitt alle zwei Jahre). Auf den Kontrollflächen mit Herbstmahd stieg die Verschilfung (Schilfbiomasse) im selben Zeitraum fast auf das Dreifache (ÖKOBURO HUGENTOBler 2013). Auch die Artenzahl nahm auf den Kontrollflächen innert der 16 Jahre signifikant ab. Mit zusätzlichem Frührschnitt dagegen entwickelte sich die Vegetation in allen untersuchten Aspekten positiver als die Kontrollflächen (Artenzahl, Arten der Roten Liste, Arten von mageren Standorten, Nährstoffzeiger, Hechtblaue Brombeere). Die beiden Frührschnittstypen (jährlich bzw. alle 2 Jahre) waren diesbezüglich gleichwertig (ÖKOBURO HUGENTOBler 2013).
- Ein jährlicher Frührschnitt hat einen starken Effekt auf die anderen Flachmoorpflanzen. Ein jährlicher Sommerschnitt kann sich langfristig nachteilig auswirken, da der Nährstoffrückzug Ende Sommer verhindert wird. Dies kann auch den Streueertrag über die Jahre reduzieren. Daher wird ein alternierender Schnitt dem jährlichen Julischnitt vorgezogen (ÖKOBURO HUGENTOBler 2013).

Pflegeempfehlung Ruggeller Riet:

- Zusätzlicher Julischnitt stark von Verschilfung betroffener Flächen jedes 2. Jahr, ergänzend zur Herbstmahd nach dem 15. September.
- Bei der Festlegung von Flächen für den Frührschnitt ist auf schilfbrütende Vogelarten Rücksicht zu nehmen (z.B. Sumpfrohrsänger).

Abb. 18: Eine stark von Verschilfung beeinflusste Fläche zum Zeitpunkt eines möglichen Julischnittes.



5.8. RIED-ROTATIONSBRACHEN

Auf den Feuchtfächen bietet sich auch die Möglichkeit, Vegetationsstrukturen über den Winter als Überwinterungsraum und Deckungsmöglichkeit stehen zu lassen. Mobile Tiere (Tagfalter, Heuschrecken) können sich in ungemähte Bereiche zurückziehen, reproduzieren sich hier und nutzen die hier noch vorhandenen Nahrungsressourcen (z.B. Blütenangebot). Bewährt haben sich die so genannten Ried-Rotationsbrachen (GIGON & ROCKER 2010). Diese erhöhen die Überlebenschancen von verschiedenen Tierarten im Winter und bieten gleichzeitig notwendige Strukturen (z.B. Altschilf) für darauf angewiesene Arten.

Durch die einjährige Brache werden vorübergehend nährstoffzeigende Pflanzenarten (Schilf, Hochstauden) und Sträucher gefördert, die bei nachfolgender regelmässiger Mahd wieder abnehmen. Daher sind folgende Aspekte zu berücksichtigen (GIGON & ROCKER 2010):

- Keine Dauerbrachen (ständig wechselnde Standorte)
- Nicht an Stellen mit Hochstauden, Sträuchern, verschilfte Pfeifengraswiesen/Hochstaudenrieder oder Neophyten.
- Nicht an Standorten mit vielen Orchideen (da verschiedene Orchideen sensibel auf die Brachen reagieren).

Meist werden Ried-Rotationsbrachen zwischen 5 und 10% empfohlen. 10% werden in der Schweiz als Zusatzbedingung bei Vernetzungsprojekten angerechnet. Das Belassen von 5-10% Altgrasstreifen ist auch fester Bestandteil der Naturschutzverträge im Kanton St. Gallen. HINTERMANN & WEBER (2021) sind in ihrer Übersicht zurückhaltender und empfehlen Rotationsbrachen von 5%. Zurückhaltung ist vor allem bei Pfeifengraswiesen, Kleinseggenriedern und Übergangsmooren angebracht. Grössere Anteile dienen primär ausgewählten Artfördermassnahmen (z.B. Moorwiesenvögelchen).

Solche temporäre Brachestreifen sollten bevorzugt an Stellen angelegt werden, die Futterpflanzen besonderer Arten und Spätblüher beinhalten. Einen Sonderfall stellen ausgewählte Schilfstandorte dar.

Tab. 6: Arten, die bei einer Ried-Rotationsbrache berücksichtigt werden sollten.

Art	Zielsetzung
Altschilf	Altschilf als Nistangebot für Vogelarten
Lungen- und Schwalbenwurz-Enzian als Spätblüher (<i>Gentiana pneumonanthe</i> / <i>G. asclepiadea</i>)	Kleiner Moorbläuling
Grosser Wiesenknopf (<i>Sanguisorba officinalis</i>)	Heller und Dunkler Ameisenbläuling
Wohlriechender Lauch (<i>Allium suaveolens</i>)	Spätblüher
Moorenzian (<i>Swertia perennis</i>)	Spätblüher
Abbisskraut (<i>Succisa pratensis</i>)	Spätblüher, Skabiosen-Scheckenfalter
Mädesüss (<i>Filipendula ulmaria</i>)	Violetter Silberfalter

Abb. 19: Der Wohlriechende Lauch ist ein klassischer Spätblüher, hier mit einem Massenbestand (Aufnahme vom 3.9.2021)



Von Brachestreifen profitiert auch das Mooriges Wiesenvögelchen, dessen Entwicklung durch eine frühe Mahd beeinträchtigt wird. So kann die Raupe bis Anfang November in 10 bis 20 cm Höhe an Futterpflanzen (Seggen, Pfeifengras) fressen. Daraus wird die Empfehlung abgeleitet, die Lebensräume mit Ausnahme verbuschender Flächen nicht zu mähen bzw. allenfalls eine hohe Mahd anzuwenden. Durch die regelmässige Mahd fehlt die für den Falter wichtige Streuschicht (BRÄU et al. 2010). Auf die Sibirische Schwertlilie sollten die Brachen keinen Einfluss haben (GIGON & ROCKER 2010).

Abb. 20: Eine stehengelassene Ried-Rotationsbrache



Pflegeempfehlung Ruggeller Riet:

- Ried-Rotationsbrachen in Abhängigkeit vom Pflanzenbestand, bzw. in Kombination mit allfälligen Spätschnitten (*Kap. 5.9.*)

5.9. SPÄTSCHNITT

Neben der Ried-Rotationsbrache kann auf verschiedenen Standorten ein späterer Schnitttermin als der 15.9. sinnvoll sein. Davon profitieren Spätblüher wie die davon abhängigen Tierarten, insbesondere Schmetterlinge. So sind die Raupen des Moorwiesenvögelchens bis in den Oktober/November hinein aktiv (BRÄU et al. 2016). Auch die Raupen des Kleinen Moorbläulings dürften vor allem bei schlechter Witterung erst ab Mitte September bis Anfang Oktober die Enziane verlassen und können dann von der Wirtsameise «adoptiert» werden. Entsprechend wird eine gestaffelte Mahd ab 15.9./1.10 empfohlen (AKTIONSPLANDREHSCHIEBE ARTENSCHUTZ MITTELLAND 2015).

Pflegeempfehlung Ruggeller Riet:

- Spätschnitt ab 1.10 im Bereich mit Spätblüchern (primär Kopfbinsenrasen und Pfeifengraswiesen)

5.10. NEOPHYTEN

5.10.1. GOLDRUTEN

Die nordamerikanischen Goldruten breiten sich im Ruggeller Riet aus und stellen daher ein erhebliches Risiko für schützenswerte einheimische Pflanzenarten dar. Ebenso betroffen sind Insektengruppen, insbesondere die Vielfalt der Schmetterlingsarten, Wildbienen und Schwebfliegen. Die nordamerikanischen Goldruten verhindern insbesondere die Keimung lichtbedürftiger Arten (INFOFLORA 2020). In einem Streuwiesen-Gebiet ist eine erfolgreiche Bekämpfung der Goldruten (*Solidago gigantea*, *S. canadensis*) nur mit regelmässig erfolgreicher Sommermahd möglich. Kleineren Beständen kann durch gezieltes Ausreissen entgegengewirkt werden.

Kleine Bestände:

- Ausreissen von Einzelbeständen bei feuchten Bodenverhältnissen vor der Blüte (1-2x/Mai und Juni), Kontrolle im September, meist über eine längere Zeit notwendig

Grössere Bestände (Stabilisierung des Bestandes)

- Pflanzen 2-Schnitte pro Jahr möglichst bodennah vor der Blüte (Mai/Juni sowie Juli/August). Kontrolle im September/Okttober desselben Jahres. Dauerhafte Massnahme (Schwächung des Bestands). (INFOFLORA 2020)
- Alternative: Bodenabtrag (30 cm)
- Goldrutenbestände können auch durch Überstauung des Standortes zum Absterben gebracht werden.

Pflegeempfehlung Ruggeller Riet:

Dominanzbestände (Anteil > 50%)

- 1. Schnitt Ende Mai/Anfang Juni (evtl. Zusammen mit Magerwiesenschnitt)
- 2. Schnitt Ende Juli bis Anfang September

Dichte Bestände (Anteil 25-50 %)

- Schnitt ab August (Verhinderung des Versamens) vor der Blüte (Nachreifen beim Trocknen sollte vermieden werden), evtl. Nachkontrolle September/Okttober
- Option mit dem Ziel der Rückführung: 2-Schnittnutzung mit 1. Schnitt Ende Mai/Anfang Juni (evtl. Zusammen mit Magerwiesenschnitt), 2. Schnitt Ende Juli bis Anfang September

Mittlere Bestände (Anteil 5-25 %)

- Schnitt ab August (Verhinderung des Versamens) vor der Blüte (Nachreifen beim Trocknen sollte vermieden werden), evtl. Nachkontrolle September/Okttober

Kleine Bestände (Anteil 1-5%)

- Selektive Bekämpfung durch Ausreissen der blühenden Pflanzen (Juni-August), evtl. Nachkontrolle vor Mahd im September

5.10.2. WEITERE ARTEN

Die vorhandenen *Carex vulpinoidea*-Bestände können durch einen Frühschnitt während der Blütezeit (Mai/Juni) in ihrer weiteren Ausbreitung behindert werden.

5.11. FRÜHSCHNITT

Neben Frünschnitten bei Verschilfung oder Neophyten kommt eine Mahd im Hochsommer auch bei übermässigem Auftreten von Störarten in Pfeifengraswiesen in Betracht. Dies gilt z.B. für stark mit Arten des Verbandes Filipendulion wie Mädesüss (*Filipendula ulmaria*), Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*) verhochstaudete Streuwiesen, in denen die Hochstauden wiederum zurückgedrängt werden sollen. (QUINGER 2003)

In diesen Fällen sollte die sommerliche Mahd nur so lange angewandt werden, bis die Problemarten wie unerwünschte Neophyten entweder vollständig verdrängt (gilt z.B. für *Solidago gigantea*) oder auf ein wenig störendes Mass zurückgedrängt sind (Bsp.: *Phragmites australis*, *Filipendula ulmaria*). (QUINGER 2003)

Pflegeempfehlung Ruggeller Riet:

- Frünschnitt auf ausgewählten Rückführungsflächen. Zeitpunkt ist abhängig von der Ausgangslage (Verschilfung, Neophyten, Verhochstaudung)

5.12. ALLGEMEINE VORGABEN ZUR SCHNITTNUTZUNG

- Für die Mahd nur schonende Maschinen mit geringem Bodendruck einsetzen. Am besten geeignet sind Sense und Balkenmäher
- Minimierung der Anzahl der Überfahrten bzw. die Anzahl der Bewirtschaftungsgänge
- Verzicht auf Mähaufbereiter
- Riedrotationsbrachen, welche nur jedes zweite Jahr (bzw. beim 2. Schnitt) geschnitten werden, sind zu fördern (5-10%) (jeweils an einem anderen Standort)
- Zwischen 1. und allfällig 2. Schnitt mindestens 8 Wochen warten
- Mähen von innen gegen aussen bzw. zu den Refugien hin – so, dass Kleintiere in ungemähte Bereiche fliehen können
- Schnitthöhe 5-10 cm (Vegetation sollte kurz in den Winter gehen)
- Schnittgut vor dem Abtransport trocknen lassen (Produktion von Bodenheu oder Streue) (mindestens 1 Tag liegen lassen)
- Abführen des Schnittgutes
- Keine Verwendung Laub-/Heubläser

Quellen: www.biodivers.ch, HUMBERT et al. 2018, HINTERMANN & WEBER 2021

5.13. SCHNITTREGIME ÜBERSICHT

Die Schnittempfehlung beruht auf den Vegetationsgesellschaften. Sofern bekannt wurden auch Artaspekte (insbesondere Spätblüher) einbezogen. Diese wurden aufgrund von Verschilfungstendenzen, Neophytenvorkommen oder kleinflächig grösseren Beständen spätblühender Arten (Lungenenzian, Wohlriechender Lauch) kleinflächig angepasst. Daraus ergibt sich eine grundlegende Pflegeempfehlung, die nach Möglichkeit die einzelnen Bewirtschaftungseinheiten berücksichtigt. Dies war nicht immer gleich gut möglich (z.B. bei dichten Goldrutenbeständen beschränkt auf eine kleine Teilfläche). Zur Vereinfachung wurden teils unterschiedliche Vegetationstypen zusammengefasst. Entsprechend besteht für die Pflegeempfehlungen eine gewisse Flexibilität, z.B. bei den Schnittterminen.

Das definitive Schnittregime ist daher in Absprache mit den Bewirtschaftern auf den Bewirtschaftungseinheiten im Detail festzulegen. Dieses ist zudem periodisch auf seine Wirkungen und Umsetzbarkeit zu überprüfen und bei Bedarf anzupassen.

Grundsätzliches:

- Die vorgeschlagene Ausdehnung der **Ried-Rotationsbrachen** wird in Anlehnung an HINTERMANN & WEBER (2021) eher tief gehalten. Deren Lage ist vor Ort im Detail mit dem Bewirtschafter zu definieren (Flächen frei von Schilf/Goldruten).
- **Goldruten:** Es besteht die Möglichkeit der Bestandesreduktion durch einen zusätzlichen Frühschnitt im Juni mit zweitem Schnitt im August. Der Juni-Schnitt steht teils in Konflikt mit dem Artenschutz (v.a. Brutzeit Avifauna, Spätblüher). Bei den durch das Amt für Umwelt durchgeführten Frühschnitten werden die Flächen vorgängig auf das Vorhandensein von Brutvögeln geprüft. Dieses Vorgehen ist kaum flächendeckend für alle Goldrutenflächen möglich. Als Alternative bietet sich ein vorgezogener Schnitttermin an (1. August/15. August in Abhängigkeit von der Vegetationsentwicklung bzw. Blühzeitpunkt der Goldrute). Damit kann zumindest das Versamen der Goldruten verhindert werden. Der Bestand wird so aber nicht wesentlich geschwächt.
- **Schilf:** Schilf kann durch eine zusätzliche Mahd im Hochsommer (Juli) an der weiteren Ausbreitung gehindert werden. Eine Massnahme ist der Frühschnitt auf der Hälfte der Fläche, rotierend bzw. jedes 2. Jahr koordiniert mit den Nachbarparzellen. Daraus entsteht ein Vegetationsmosaik. Beim Bezeichnen allfälliger Frühschnittflächen ist auf die vorkommenden Vogelarten Rücksicht zu nehmen. Frühschnitt ist nur im Bereich von Flächen mit zunehmender Verschilfung sinnvoll. Röhrichte an Gewässerufeln sind davon ausgeschlossen.
- Aktuell werden die Effekte von **Vornutzungen** auf verschiedene Wiesen in der Schweiz, darunter auch Streuwiesen, untersucht (HINTERMANN & WEBER 2020). Es interessieren die Vor- und Nachteile der Vornutzung insbesondere auf bedrohte und standorttypische Arten. Durch die Vornutzung soll ein Nährstoffentzug erfolgen. Dabei sind auch Auswirkungen auf Schilfdichte und Neophyten vorhanden. Daher bietet sich die Vornutzung als Alternative für entsprechende Flächen an. Der Zeitpunkt der Vornutzung ist im Zeitraum zwischen Ende April bis Mitte Mai und müsste für die Flächen individuell festgelegt werden. Die Ergebnisse der Vornutzungsstudie können später in die Schnittempfehlungen einfließen.

Tab. 7: Empfehlungen Schnittregime (RRB = Ried-Rotationsbrachen)

Vegetationsgesellschaft	Gold-ruten	Schilf	Schnitt	RRB	Frühschnitt
Kopfbinsenried	0-1%	<5%	15.9./1.10.	5-10%	-
Pfeifengraswiese grosser Bestand an Spätblühern (v.a. Wohlriechender Lauch)	0-1%	<5%	1.10. 15.9.	5% 10% v.a. im Bereich Spätblüher, ausserhalb verschilter Flächen	-
Pfeifengraswiese arten- und nährstoffarm	0-1%	<25%	15.9.	5%	-
Pfeifengraswiese starker verschilft	0-1%	>25%	15.9.	5%	Im Hochsommer (Juli) zur Schwächung Schilf auf Teilflächen (50%, oder jedes 2. Jahr) (temporär, Berücksichtigung Avifauna)
Pfeifengraswiese hochwüchsig, dicht, nährstoffreich			15.9.	5%	Im Hochsommer (August) zur Schwächung Pfeifengrases/Nährstoffentzug auf Teilflächen (50%, oder jedes 2. Jahr) (temporär, Berücksichtigung Avifauna)
Pfeifengraswiese mit Torfmoos (lückig, niederwüchsig)	0-1%		15.9.	30-50% (Bereiche ohne Gehölzdruck)	-
Rohr-Pfeifengraswiese			15.9.	5%	-
Hochstaudenried artenreich	0-1%	<5%	15.9.	5-10%	-
Hochstaudenried artenarm, Goldruten, Schilfbestände standortfremd		>50%	1.8./15.8.)	5%	Alternativ Vornutzung oder Frühschnitt im Juni prüfen (zur Bekämpfung Goldruten/Reduktion Schilf) (temporär, Berücksichtigung Avifauna)
Schilfbestände (standorttypisch)	0-1%		15.9.	30-50% (Altschilf)	-
Glatthaferwiese trocken, hochwüchsig	0-1%		2-(3)x Mahd mit 1. Schnitt nach 15.6.	5% (Altgrasstreifen rotierend)	-
Glatthaferwiese feucht (Rückführung prioritär)	0-1%		2x Mahd mit 1. Schnitt nach 15.7., sukzessive Rückverlegung Schnittzeitpunkt (Vorübergehend 1.7. möglich)	5% (Altgrasstreifen rotierend)	-
Glatthaferwiese mit Arten der Hochstaudenrieder, Grossseggenbestände trockener Standorte, schilfreiche Hochstaudenrieder	0-1%		1x Mahd mit 1. Schnitt nach 15.8., sukzessive Rückverlegung Schnittzeitpunkt	5% (Altgrasstreifen Bereich mit Hochstauden / Grossseggen)	-

Ein zentrales Anliegen ist die Verhinderung der weiteren Ausbreitung der Neophyten im Ruggeller Riet. Schwerpunkt bilden dabei die Goldrutenvorkommen.

Tab. 7: Empfehlungen Schnittregime bei Goldrutenvorkommen

Vegetation	Goldruten	Schilf	Schnitt	RRB	Frühschnitt
Goldrutenbestände dicht	>50%		2x Mahd mit 1. Schnitt ab Anfang Juni, 2. Schnitt ab August	0%	
Goldrutenbestände mittel	5-50%		1.8./15.8.) (Zu Beginn der Blüte, vor Samenreife), kein Nachreifen des Schnittgutes erlauben, evtl. direkt abführen und 2. Schnitt / Nachkontrolle im Spätherbst notwendig	0%	Bei Bedarf, alternativ Vornutzung oder Frühschnitt im Juni (temporär und Berücksichtigung Avifauna)
Goldrutenbestände klein	1-5%		Selektive händische Bekämpfung		

Abb. 21: Die nicht-konsequente Mahd im Bereich eines Grenzpfahls (rechts) hat zu einem kleinen Goldrutenvorkommen geführt. Links wurde nicht ausreichend an die Gebüschgruppe gemäht. Ried-Rotationsbrachen dürfen daher nur in von Neophyten freien Bereichen ausgeschieden werden. Sonst darauf verzichten.



Abb. 22: Kleinere Herde von Neophyten können durch gezieltes Ausmähen (oder Ausreissen) der «Neophyteninseln» von Hand an der Ausbreitung gehindert werden. In einzelnen Fällen ist der Einbezug in die angrenzende Frühschnittnutzung möglich (links).



Abbildung 23 stellt die angestrebte Schnittempfehlung aufgrund der Vegetation unter Berücksichtigung der vorhandenen Informationen zur Fauna dar. Auf verschiedenen Flächen sind dabei Optionen vorhanden. Hierzu gehören insbesondere:

- Ein möglicher Frühschnitt temporär oder in einem mehrjährigen Turnus, um die Vegetationsentwicklung zu beeinflussen (z.B. bei Verschilfung, Goldruten, Dominanz Pfeifengras).
- Sukzessive Rückführung des Schnittzeitpunkts von Flächen in Richtung Streue, angepasst an die Vegetationsentwicklung.
- Neue faunistische oder floristische Detailkenntnisse bzw. Verantwortlichkeiten, die Auswirkungen auf die Bewirtschaftung haben.

Daneben bestehen Schnittstellenbereiche zu den Pflegeaufgaben des Landes (z.B. Grabenböschung, Gehölze, Einstaubereiche Biber).

Anpassungen sind auch aufgrund neuer Erkenntnisse zu erwarten:

- Ergebnisse aus aktuell laufenden Vornutzungsprojekten in der Schweiz.
- Beobachtungen aufgrund geänderter Schnittregime im Ruggeller Riet (Erfolgskontrolle).

Die Umsetzung erfolgt daher individuell vertraglich mit den einzelnen Bewirtschaftern. Dies bietet einerseits die notwendige Flexibilität und andererseits auch die Möglichkeit zur Berücksichtigung der Anliegen der Bewirtschafter.

In *Abbildung 24* wird die Schnittempfehlung vereinfacht auf die einzelnen Bewirtschaftungseinheiten umgebrochen. Diese bildet die Grundlage für die Bewirtschaftungsverträge.

Abb. 23: Schnittregime Ruggeller Riet – Schnittregime (RRB = Ried-Rotationsbrache) (Luftbild © swisstopo)

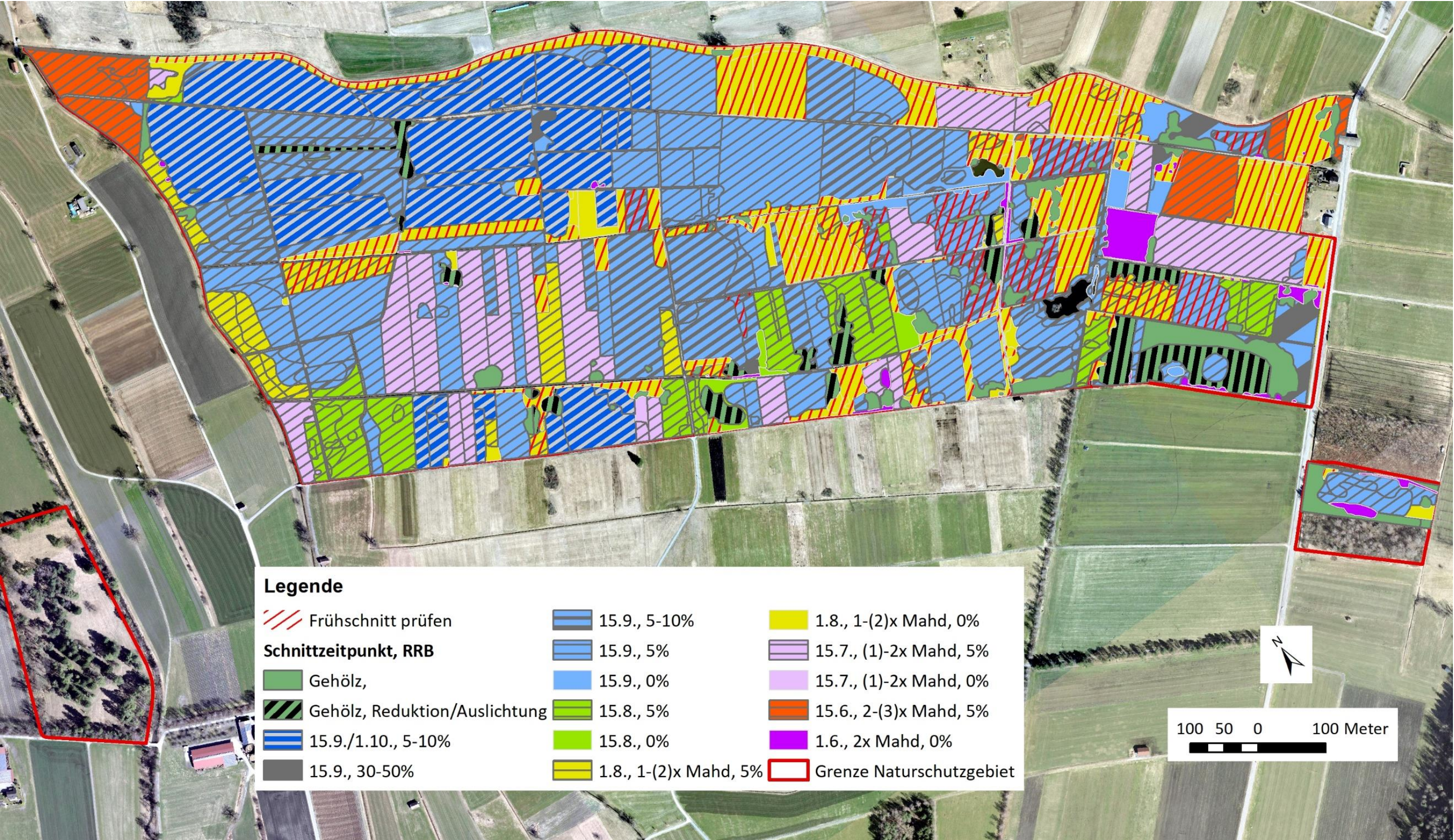
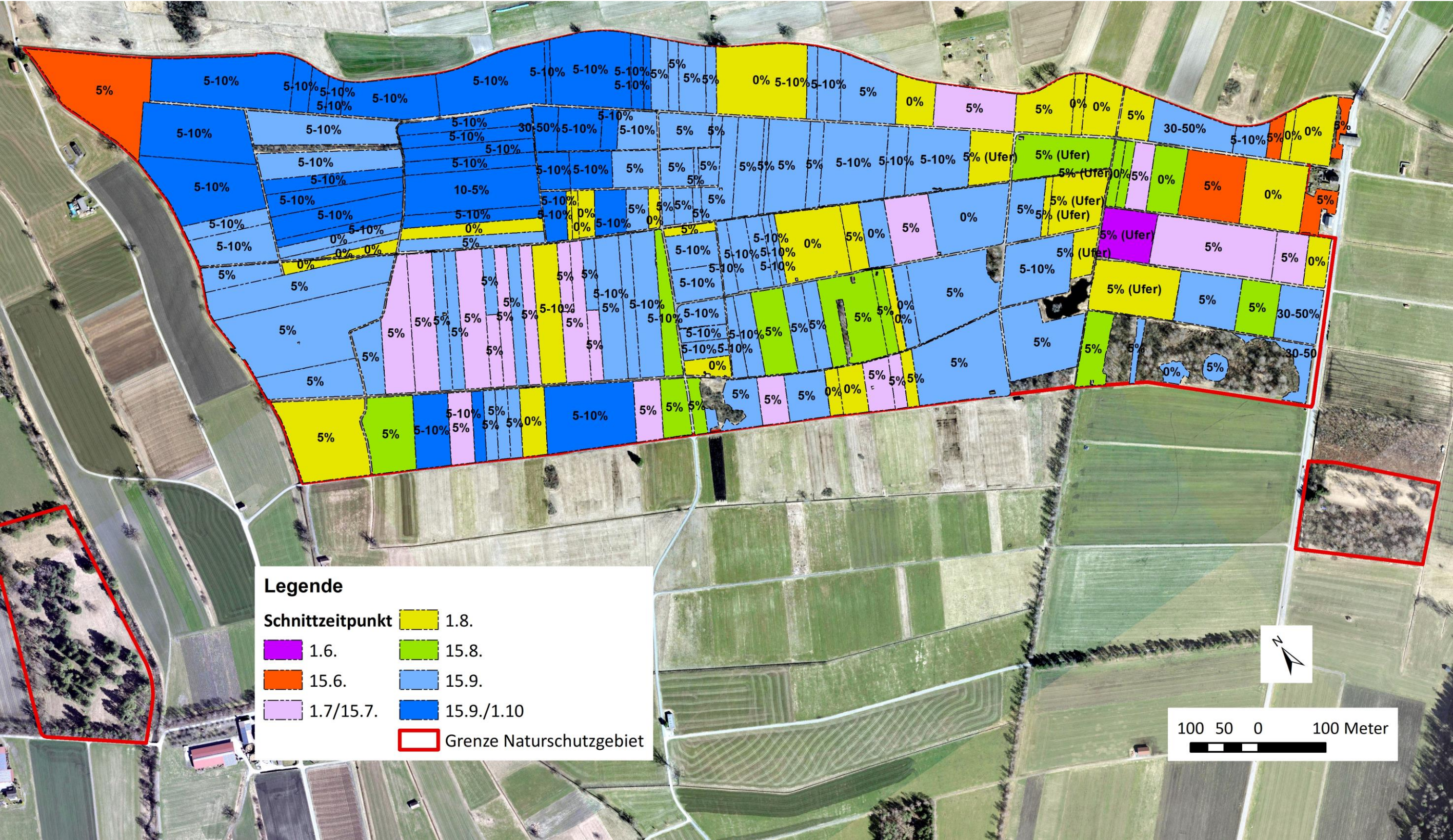


Abb. 24: Schnittregime Ruggeller Riet – bezogen auf die Nutzungseinheiten mit Prozentangabe zu den Ried-Rotationsbrachen (RRB) (Luftbild © swisstopo)



6. PUFFERZONE

Pufferzonen dienen dazu, die Moorbiotope vor schädlichen Einflüssen aus der Umgebung zu schützen. Eine ökologisch ausreichende Pufferzone sollte folgende Aspekte beinhalten (Quelle: www.marais.ch):

- **Hydrologische Pufferzone**, in der keine Veränderung des Wasserregimes erfolgt, welche die für das Moor notwendige Hydrologie beeinträchtigt.
- **Nährstoff-Pufferzone**, um die indirekte Eutrophierung von nährstoffarmen Mooren zu reduzieren oder zu verhindern.
- **Biologische Pufferzone**, die als Lebensraum für moorbiotopspezifische Tier- und Pflanzenarten und als Übergangszone dient.

Für die Schweiz wurde ein Pufferzonenschlüssel für die Ermittlung der Nährstoff-Pufferzone erstellt (MARTI et al. 1994).

6.1. PUFFERZONENSCHLÜSSEL BAFU

Bei der Ermittlung der Pufferzonen sollen nachfolgende Kriterien berücksichtigt werden (MARTI et al. 1994):

- **Empfindlichkeit** der Vegetation (gemäss Schutzziel) im Moorbiotop gegenüber Nährstoffzufuhr,
- Wirkungsvoller **Schutz** des Moorbiotopes gegen indirekte Düngung durch bereits bestehende Strukturen wie z.B. Hecken, Gehölzstreifen, undurchlässigen Fahrweg, Strasse,
- Aktuelle **Nutzung** der an das Moorbiotop angrenzenden Flächen,
- **Neigung** des Moorbiotops,
- **Neigung** der an das Moorbiotop angrenzenden Flächen,
- **Bodendurchlässigkeit** der an das Moorbiotop angrenzenden Flächen,
- **Boden-Wasserhaushalt** der angrenzenden Flächen.

Auf der Basis dieses Schlüssels (MARTI et al. 1994) ergibt sich für das Ruggeller Riet folgende Herleitung der Pufferzonenbreite:

Empfindlichkeit:

- | | |
|---|------|
| ▪ Als wenig empfindlich gelten Hochstaudenrieder sowie Schilfbestände | 0 m |
| ▪ Sehr empfindlich sind Pfeifengraswiese und Kopfbinsenrasen | 10 m |

Schutz:

- | | |
|---|-------|
| ▪ Der südlich gelegene Fahrweg bietet einen Schutz und ist Teil der Pufferzone (Breite 3 m) | - 3 m |
| ▪ Gehölze (Abhängig von der Breite) | |
| ▪ Bei den tiefer im Gelände liegenden Gewässern kann von einem effektiven Schutz des Moores vor direkten Nährstoffeinflüssen ausgegangen werden (Grenzgraben, Spiersbach) | |

Nutzung angrenzende Fläche, die Abstufung orientiert sich an folgender Skala:

- | | |
|---------------------|------|
| ▪ Extensiv | 0 m |
| ▪ Mittelintensiv | 10 m |
| ▪ Intensiv | 20 m |
| ▪ Acker, Kunstwiese | 30 m |

Neigung Ruggeller Riet und angrenzende Fläche:

- | | |
|---|-----|
| ▪ Das Ruggeller Riet liegt +/- in einer Ebene und ist nicht geneigt | 0 m |
|---|-----|

Bodendurchlässigkeit und Boden-Wasserhaushalt der angrenzenden Fläche:

- | | |
|---|-----|
| ▪ Die Bodendurchlässigkeit kann vereinfacht als «mittel» angesehen werden., staunasse oder extrem durchlässige Böden sind nicht vorhanden | 0 m |
|---|-----|

Daraus ergibt sich eine mögliche Spannbreite der Pufferzone zwischen 0 und 40 m.

6.2. NÄHSTOFFPUFFERZONE RUGGELLER RIET

Da keine intensiv genutzten Flächen und damit Düngereinträge mehr im Perimeter des Naturschutzgebiets vorhanden sind, ist ein oberflächlicher Eintrag durch Abschwemmung von Dünger innerhalb des Schutzgebiets nicht möglich. Die Frage der Pufferzone beschränkt sich damit auf die äusseren Grenzen des Naturschutzgebietes.

Abb. 25: Gegen Norden bildet der Grenzgraben ein Hindernis. Ein oberflächlicher Nährstoffeintrag über den Grenzgraben hinweg ist aufgrund der Eintiefung des Grabens nicht zu erwarten. Teilflächen werden dabei auch auf Vorarlberger Seite extensiv bewirtschaftet.



Zu den Gewässerabständen bestehen auch in Vorarlberg Vorgaben (Quelle: AMT DER VORARLBERGER LANDESREGIERUNG 2012):

- Mindestabstände beim Ausbringen von stickstoffhaltigen Düngemitteln bei fliessenden Gewässern abhängig vom Vorhandensein eines Gewässerrandstreifens und der Ausbringungsart: 2,5 bis 5 m
- Verbot von Pflanzenschutzmitteln (ausgenommen jene ohne gefährliche Eigenschaften gemäss § 3 Abs. 1 Chemikaliengesetz 1996) auf 3 Meter breitem Geländestreifen ab Uferoberkante eines Oberflächengewässers

Abb. 26: Eine ähnliche Voraussetzung wie beim Grenzgraben besteht auch beim westlich am Schutzgebiet vorbeiführenden Spiersbach. Die Randstreifen bis zur intensiven Nutzung (links im Bild) werden zudem extensiv bewirtschaftet. Auf der Seite des Schutzgebiets (rechts im Bild) dominieren Glatthaferwiesen. Ein oberflächlicher Nährstoffeintrag über den Graben mit Auswirkungen auf die Moorflächen kann ausgeschlossen werden.



Das östlich gelegene Schellenberger Riet ist durch die erhöhte Strasse Ruggell-Nofels vom Naturschutzgebiet getrennt. Eine Durchsickerung des Strassenkörpers mit einem Einfluss auf die oberflächliche Nährstoffversorgung im Naturschutzgebiet ist nicht zu erwarten. Der Wasser- und damit auch der Nährstoffabfluss erfolgt primär durch die beiden Entwässerungsgräben. Pufferzonen wären hier entlang der Gräben anzulegen (auch aufgrund des aktuellen Wasserrückhalts im Ruggeller Riet). Durch die Realisierung eines Gewässerraumes wären entsprechende extensiv genutzte Flächen vorgegeben. Für Dünger besteht derzeit ein Ausbringungsverbot in einem Bereich von 3 m ab der Böschungsoberkante.

Gegen Süden verhindert ein Fahrweg direkte oberflächliche Nährstoffeinträge bis auf einen kleinen Abschnitt im Osten weitgehend. Abflüsse in der Bodenschicht und durch den Strassenkörper sind denkbar und können nicht vollständig ausgeschlossen werden. Entsprechend sind hier Pufferzonen zu prüfen. Das Gelände fällt aber in weiten Teilen leicht gegen Süden ab. Ein oberflächlicher Nährstoffeintrag ist daher weitgehend auszuschliessen. Aus dem Höhenmodell wird deutlich, dass die Naturvorrangflächen ausserhalb des Naturschutzgebietes entsprechende Pufferzonen benötigen. Teilweise bestehen hier bereits Extensivwiesen, denen eine Pufferzonenwirkung zukommt.

Abb. 27: Sensitivität der Vegetation gegenüber Nährstoffeinflüssen. Pufferzonen sind entlang der Südgrenze zu prüfen (oben). Ein Teil der Intensivflächen werden bereits heute als Extensivwiese bewirtschaftet. (Luftbild © swisstopo)

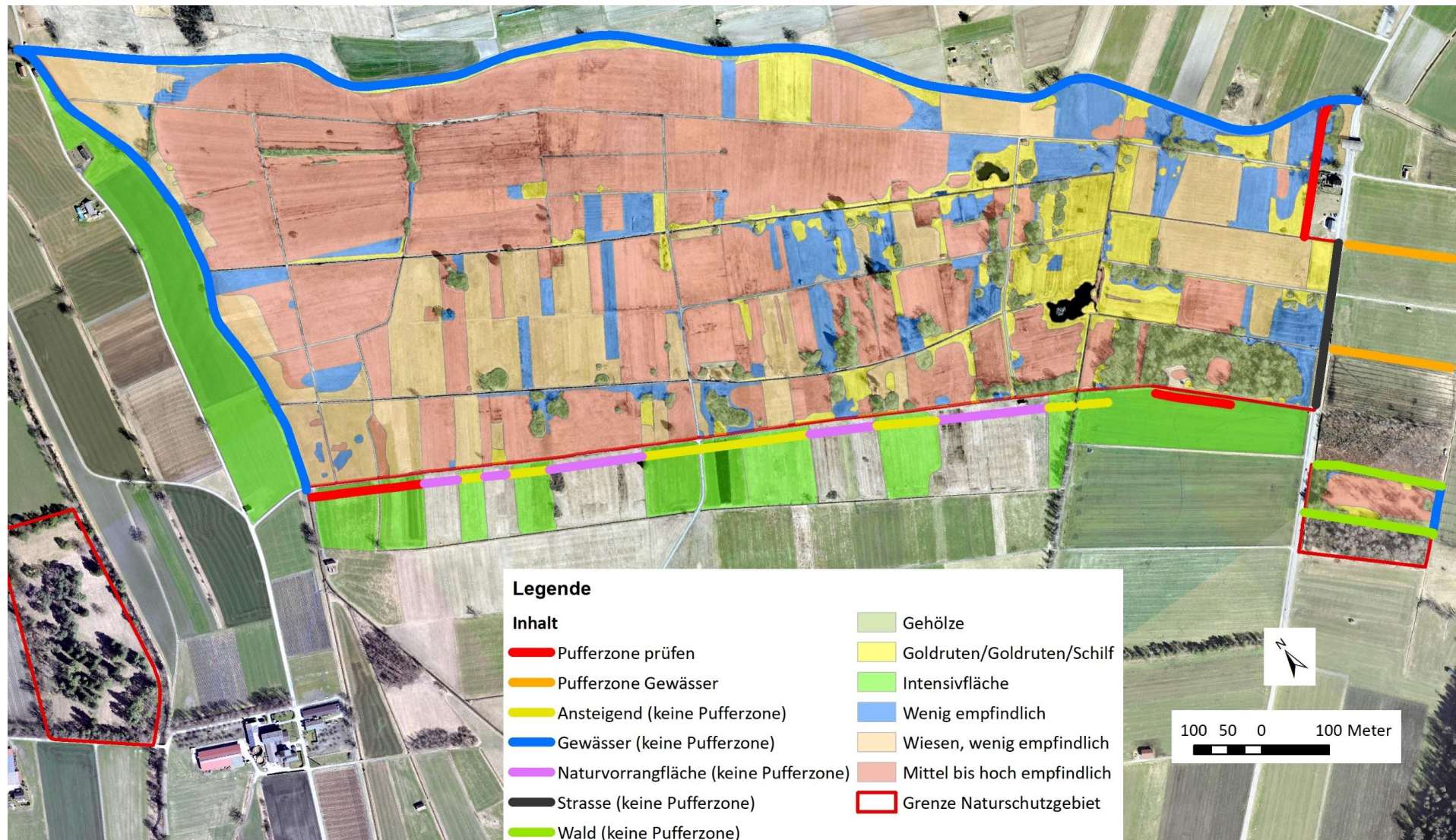
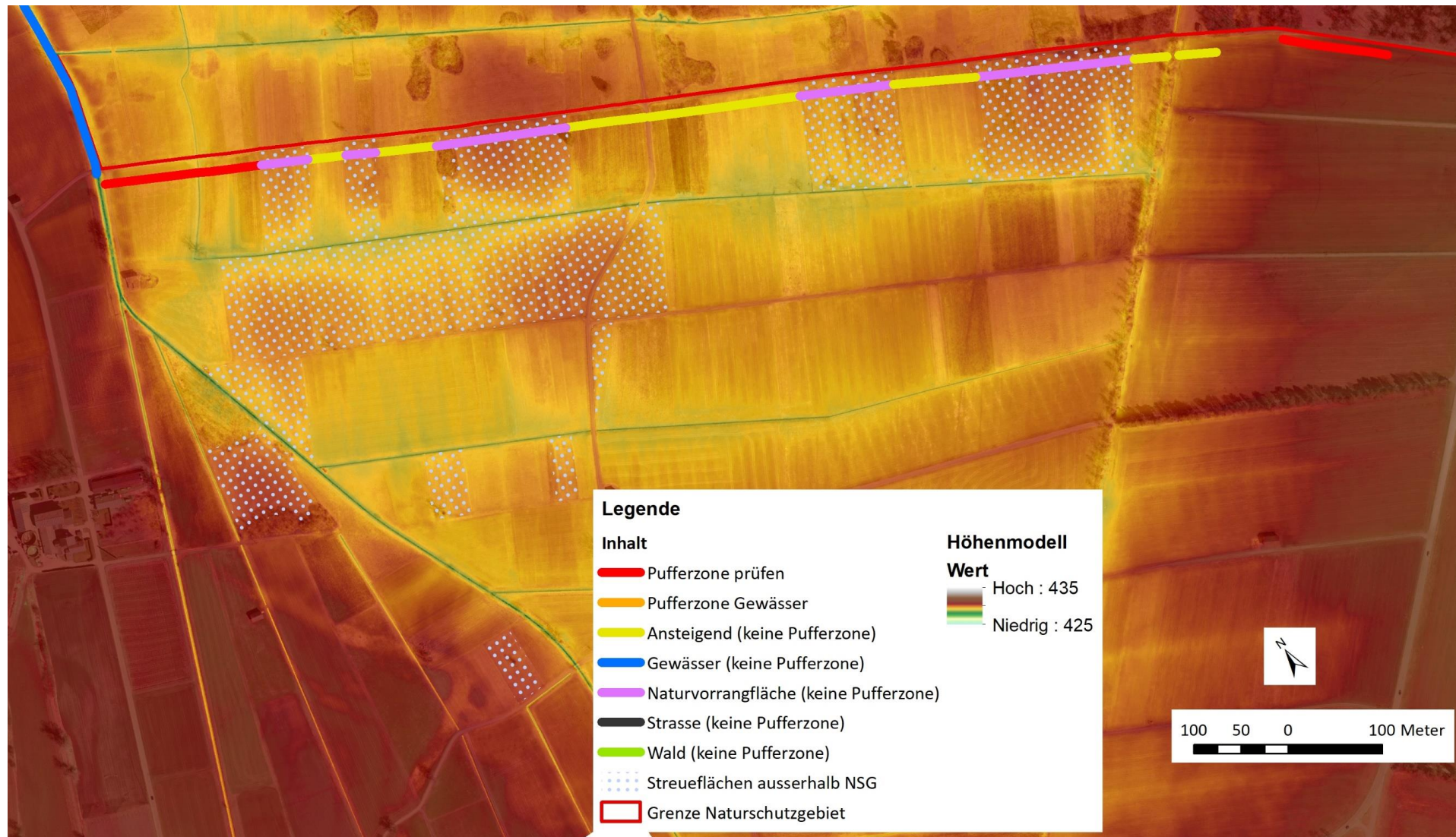


Abb. 28: Aus dem Höhenmodell wird deutlich, dass vor allem die schützenswerten Lebensräume (Naturvorrangflächen) südlich des Naturschutzgebietes (NSG) seitliche Pufferzonen benötigen. (Höhenmodell/Luftbild © swisstopo)



6.3. INDIREKTE STICKSTOFFEINTRÄGE

Einträge können über die Gewässer oder die Luft erfolgen. Messwerte von 2019 im Ruggeller Riet wiesen einen starken Stickstoffeintrag über die Luft auf. Diese sind einerseits durch die Lage und andererseits durch die landwirtschaftlichen Tätigkeiten in der Umgebung bedingt. So liegt der Anteil reduzierter Stickstoffanteile (Ammoniak, Ammonium) im Ruggeller Riet bei über 80 %, wobei der gasförmige Ammoniakanteil rund drei Viertel ausmacht (SEITLER et al. 2021). Die Stickstofffracht im Ruggeller Riet erreicht dabei fast 50 kg pro Hektar und Jahr. Dies entspricht der Düngungsempfehlung für eine mittel intensiv genutzte zweimal gemähte Wiese (HUGUENIN-ELIE et al. 2017).

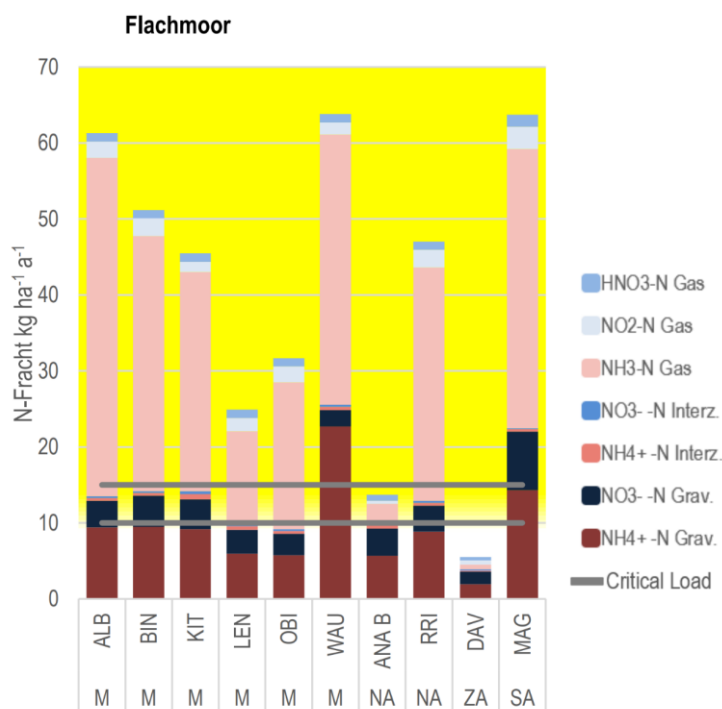


Abb. 29: Stickstoff-Einträge in verschiedene Flachmoore der Schweiz sowie ins Ruggeller Riet (RRI). Der Eintrag überschreitet dabei die Grenze, die für den Lebensraum Flachmoor als kritisch (critical load) betrachtet wird (Quelle: SEITLER et al. 2021)

Da die Verfrachtung hier grossräumig ist, ist die Ausbringung unter Reduktion der Ammoniakemissionen (Schleppschläuche) eine Massnahme. Seit Januar 2023 sind nach Anhang 2 Artikel 552 Absatz 1 der Luftreinhalteverordnung (LRV) Gülle und flüssige Vergärungsprodukte im Talraum und angrenzenden Hanglagen durch geeignete Verfahren möglichst emissionsarm auszubringen (www.llv.li).

Indirekte Nährstoffeinträge sind auch über das Grabensystem möglich. Das Drainagewasser aus dem östlichen Schellenberger Riet durchfliesst anschliessend das Ruggeller Riet. Dabei sind Nährstoffeinträge möglich. Im Rahmen von Messungen der Wasserqualität konnten keine erhöhten Belastungen dokumentiert werden. Nicht berücksichtigt werden dabei allerdings Extremereignisse, z.B. starker Regen unmittelbar nach Düngergaben auf den Wiesen. Düngerabstände gegenüber den Gräben sind entsprechend einzuhalten.

7. GEHÖLZE/VERBUSCHUNG

Die Gehölze haben eine Tendenz zum Auswachsen in die angrenzenden Moorflächen. Sie bilden dabei oft auch einen Nukleus für die Ausbreitung der Goldruten. Seitens des Landes wurden in den letzten Jahren verschiedene Gehölze bereits durchforstet oder ganz entfernt. Eine weitere Ausbreitung ist durch Pflege und Rückschnitt der Ränder zu verhindern. Durch den regelmässigen Rückschnitt kann auch verhindert werden, dass die Gehölze rechtlich zu Wald werden. Dabei ist zwischen Rückschnitten bzw. Auslichtungen als forstlichem Eingriff und vollständiger Entfernung und Rückführung in Flachmoorflächen zu unterscheiden. Wesentliche Zielsetzung ist die Freihaltung der Flächen in den Bereichen mit Offenlandarten (prioritär gehölzfrei in Abb. 32).

Massnahmen:

- Grossteils wird eine Auslichtung der Gehölze bzw. ein Rückschnitt der Gehölzränder angestrebt. Dazu gehört auch die Förderung einer dichten und artenreichen Strauchschicht durch selektive Entfernung schnell wachsender Sträucher, insbesondere Weiden.
- Wesentlich ist eine Mahd in den Nahbereich der Gehölze, vor allem bei Vorkommen von Neophyten.
- Die vollständige Entfernung bzw. Umwandlung in Flachmoor hat so zu erfolgen, dass die Schnittnutzung der Flächen sichergestellt werden kann. Ansonsten besteht das Risiko einer Ausbreitung der Goldruten auf diesen Flächen.
- Grössere Bäume im prioritär gehölzfreien Bereich sind selektiv zu entfernen, um flächigen Schattenwurf auf angrenzende Moorflächen zu verhindern und die Attraktivität für Offenlandarten zu erhöhen. Ausgewählte, landschaftlich markante Bäume (Föhren, Weiden, Schwarzpappeln) können belassen werden.
- Einzelne grössere Gehölzgruppen über 250 m² fallen unter das Waldgesetz und verlangen Rodungersatz (Art. 7 Waldgesetz). Abs. 3 erlaubt anstelle von Realersatz in Ausnahmefällen Massnahmen zugunsten von Natur- und Landschaftsschutz, im vorliegenden Fall die Rückführung in Flachmoor. Alternativ sind auch Ersatzaufforstungen innerhalb des Ruggeller Riets in Bereichen mit Gehölzschwerpunkt z.B. auf Flächen mit Neophyten denkbar.

Abb. 30: Gehölze können durch Zuwachsen der Flächen oder Gehölzanflug die Moorfläche verkleinern. Sie behindern die Bewirtschaftung und bilden damit oft Ausbreitungskerne für Neophyten wie die amerikanischen Goldrutenarten.



Abb. 31: Gehölzverteilung 1971, 2003 und 2018. Aufgrund fehlender Bewirtschaftung verbuschten zahlreiche Streuflächen. Später wurden die Bestände dichter. An verschiedenen Orten ist durch den Landeswerkhof in den letzten Jahren ein Rückschnitt erfolgt und wurden die Gehölze zurückgedrängt. (Luftbilder: Quelle: Amt für Bau und Infrastruktur, © swisstopo.ch)

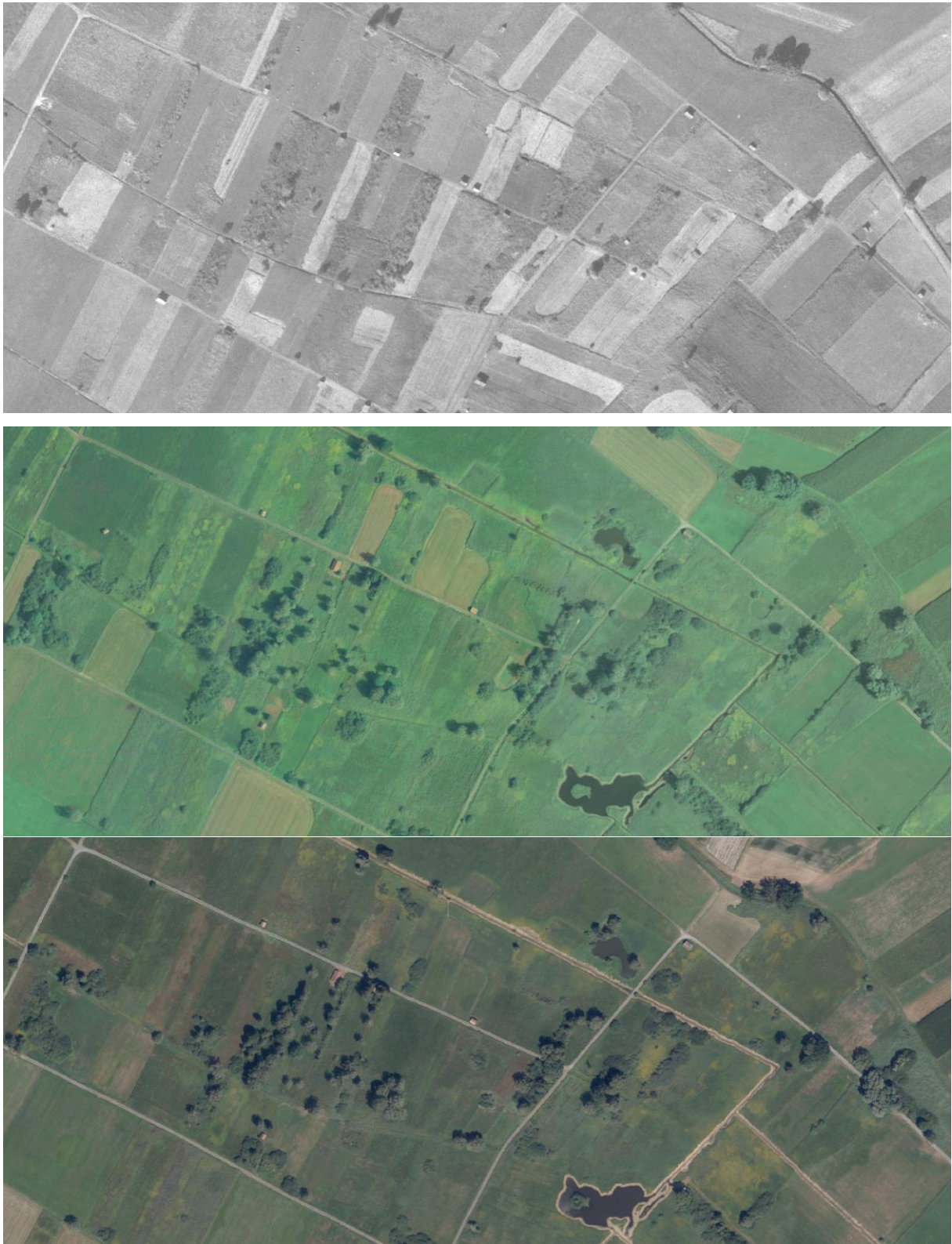
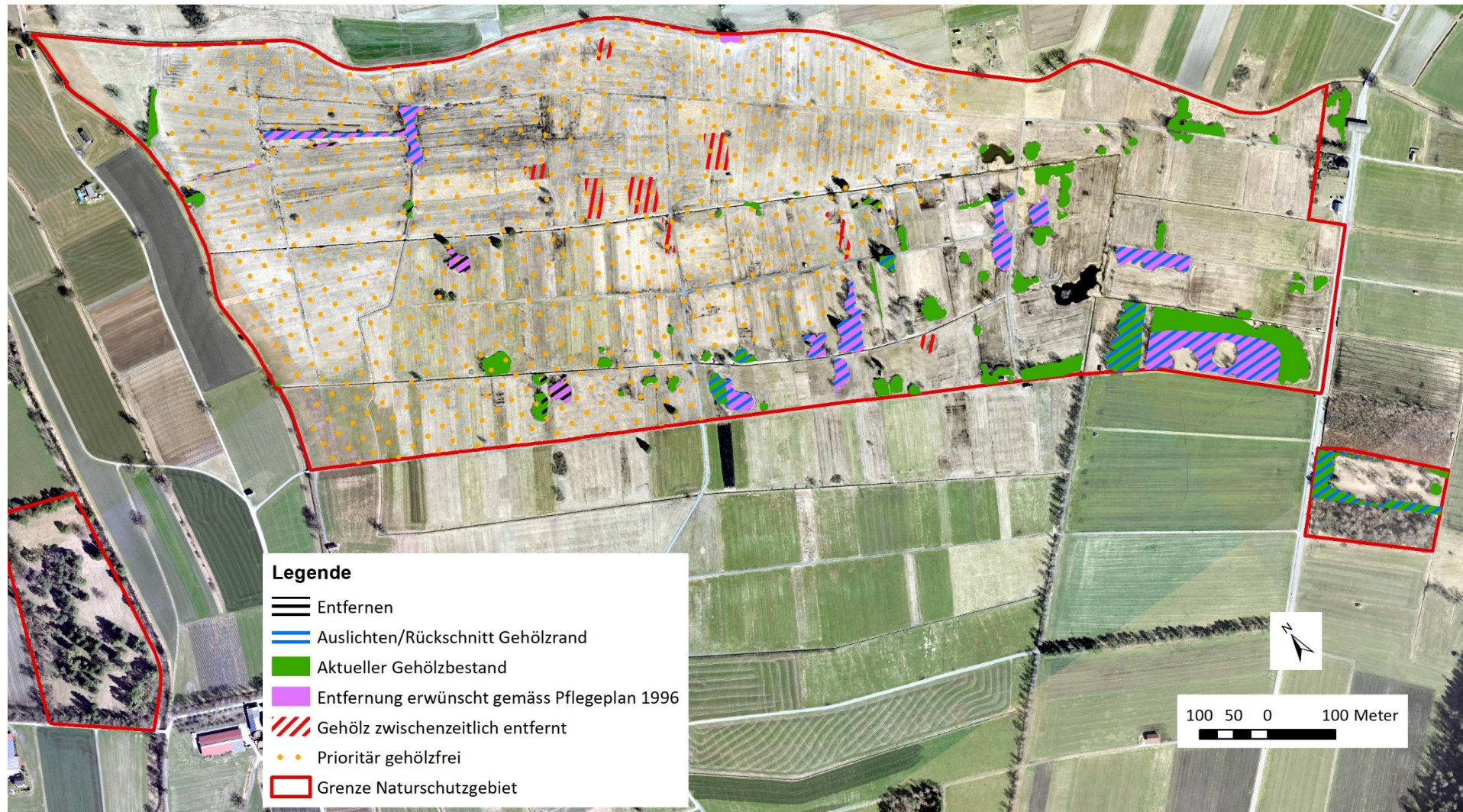


Abb. 32: Im Pflegeplan von 1996 wurden verschiedene Ausholungen vorgeschlagen. Teilweise sind diese zwischenzeitlich umgesetzt. Auf dieser Basis lässt sich ein prioritär von Gehölzen freizuhaltender Raum definieren. Einzelne Gehölze sind in ihrer Ausdehnung zu reduzieren bzw. an der weiteren Ausbreitung zu hindern. Andere können vollständig entfernt werden, um grossflächig gehölzfreie Räume zu schaffen. Oft sind es Bereiche mit Risiko der Goldrutenausbreitung.



8. GRABENUNTERHALT

Zur Sicherstellung des Abflusses in den Gräben erfolgt ab Mitte Juli eine erste Mahd der Ufervegetation und teilweise der Grabensohle durch den Werkhof des Landes Liechtenstein. Der Zeitpunkt ist auf den Abschluss der Brutzeit der Avifauna abgestimmt. Ein zweiter Schnitt wird zwischen 1. Oktober und 30. November ausgeführt. Der Unterhalt orientiert sich dabei an den Empfehlungen zur Grabenbewirtschaftung (AMT FÜR WALD, NATUR UND LANDSCHAFT 2000).

Dabei wird ein schmales Band von ca. 1 bis 1.5 m ausgemäht. Das Schnittgut wird aufgrund der fehlenden Möglichkeit des Abführens (Zufahrt) vor Ort liegengelassen. Durch den Wassereinstau des Bibers bzw. den Wasserrückhalt durch das Stauwehr wird dieser Unterhalt auf Teilabschnitten derzeit verhindert.

Da die Grabenböschungen tendenziell trockener sind, finden sich beidseits entlang der Gräben oberhalb der zweimal geschnittenen Bereiche häufig auch Neophyten wie die Goldruten. In Bereichen mit Neophyten kann dieser Grabenunterhalt mit dem Frünschnitt angrenzender Flächen kombiniert werden. Ansonsten ist die Notwendigkeit der Mahd der Böschung und Sohle für die Sicherstellung des Abflusses abschnittsweise zu prüfen. Bei tiefliegenden Gräben ist eine effektive Wirkung auf den Abfluss im Graben fraglich.

Abb. 33: Früh gemähte Uferböschungen (Anfang August)



Abb. 34: Bei angrenzenden Goldrutenvorkommen kann die Böschungsmahd in die Neophytenbekämpfung durch Frühschnitt integriert werden. «Dr under Bach» ist im Unterlauf bereits stark eingetieft.



Mahd Grabenböschung (siehe Abb. 35)

- Frühester Schnittzeitpunkt 15. Juli (günstigste Zeit Ende Juli/Anfang August). Zweiter Schnitt zwischen 1. Oktober und 30. November.
- Die Mahd der Grabenböschung ist in eingestauten Bereichen nicht mehr möglich. Dies betrifft die Gewässer «dr under Bach», Scheidgraben sowie die Unterläufe von Küblesmähdergraben und Haslermahdgraben.
- Die Oberläufe der schmalen Küblesmähdergraben und Haslermahdgraben werden weiterhin mit Julischnitt freigehalten, um den Ablauf des Wassers aus dem Schellenberger Riet östlich der Landstrasse sicherzustellen.
- Die Mahd der Böschung des Spielteilegrabens soll den Wasserablauf aus den landwirtschaftlich intensiv genutzten Gebieten südlich der Moorflächen gewährleisten.
- Offenhalten der Böschung des Weitrietgrabens zur Sicherung des Lichteinfalls auf die Wasseroberfläche mit dem grossen Vorkommen der Weissen Seerose, die bestehende Bewirtschaftung wird weitergeführt.
- Verzicht auf eine zweimalige Böschungsmahd am «dr under Bach» aufgrund der starken Eintiefung des Baches (Vegetation mit vernachlässigbarem Einfluss auf die Entwässerungsleistung des Grabens). Schnitt der Ufervegetation nur im Herbst.

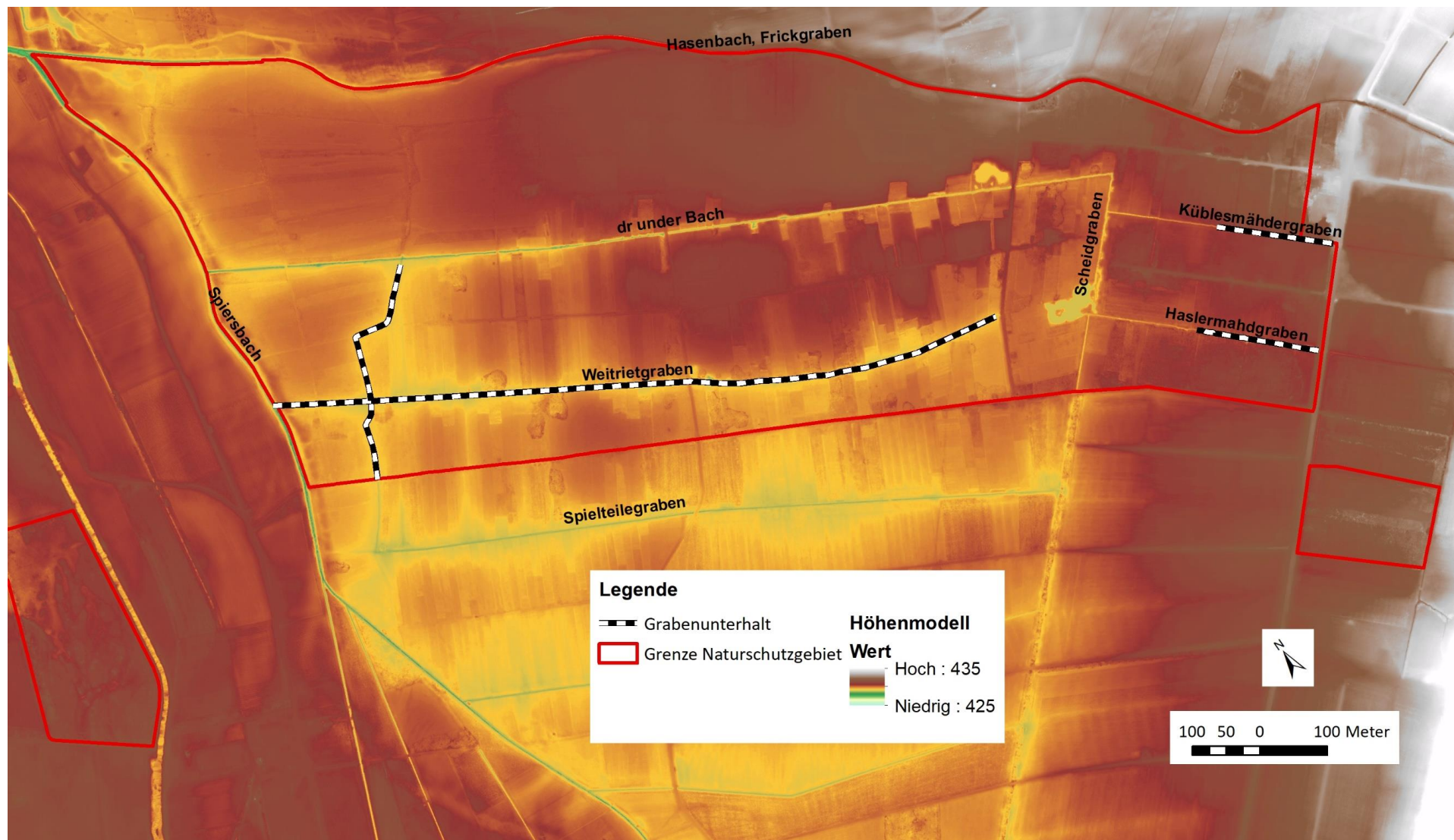
Entkrautung Bachsohle

- Entkrautung möglichst auf den Herbsteingriff (September/Okttober) beschränken und nur bei Rückstauproblematik ausführen, möglichst geringe Häufigkeit.
- Abschnittsweise mind. 1/3 des Bestandes bestehen lassen. Besondere Vorsicht bei Standorten mit seltenen Arten (Seerose).

Aufgrund des Wassereinstaus ist eine Verlandung der Gräben möglich. Dies kann zusätzlichen periodischen **Grabenunterhalt durch eine Sohlenräumung** verursachen. Dabei gilt:

- Grösstmögliche Zeitintervalle an einzelnen Abschnitten, Beschränkung auf den absolut notwendigen Eingriff (Rückstaubereiche, notwendig für Bewirtschaftung Moorflächen).
- Entfernung der Auflandung (Schlammablagerung), keine zusätzliche Eintiefung oder Verbreiterung des Gewässers.
- Abschnittsweise Ausführung der Arbeiten, einseitig oder schachbrettartiges Vorgehen. Belassen von unbearbeiteten «Inseln» für die Wiederbesiedlung. Bearbeitung von unten nach oben, damit Tiere in die bereits bearbeiteten Bereiche driften können.
- Schonendste Art der Bearbeitung wählen, idealerweise von Hand, notfalls in stark verlandeten Bereichen mit Kleinbagger mit dem Tieflöffel. Kein Einsatz von Grabenfräsen. Trübungen sind zu vermeiden. Bodenschonender Einsatz, trockene Verhältnisse, kein schweres Gerät, allenfalls Einsatz von Baggermatratzen.
- Zeitpunkt (ideal September bis Ende November), vor erstem Frost bei genügend warmen Temperaturen, damit die Bodentiere noch aktiv sind.
- Abführen des Aushubmaterials, kein Verteilen auf den Moorflächen. Erhalt der Ufervegetation, Vermeidung offener Bodenstellen vor Ort (Problem Neophyten). Idealerweise Aushubmaterial vor dem Abtransport 1-2 Tage am Graben liegen lassen, damit Tiere zurück in den Graben wandern können.

Abb. 35: Abschnitte mit Mahd der Grabenböschung. (Höhenmodell/Luftbild © swisstopo)



9. STRASSEN & WEGE, TORFHÜTTEN

9.1. STRASSEN UND WEGE

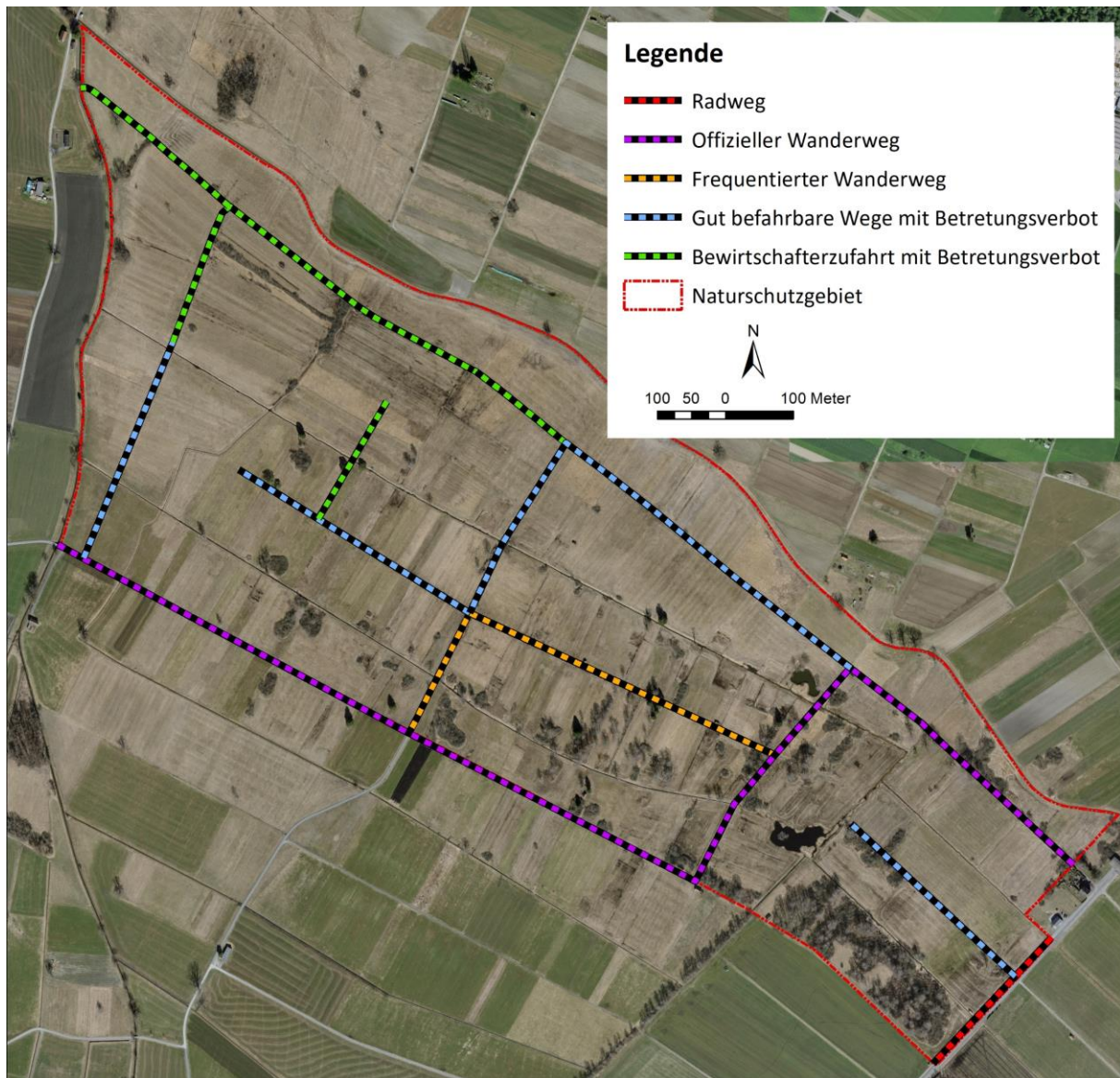
Im Ruggeller Riet gilt ein Betretungsverbot. So ist das Betreten des Naturschutzgebietes Unbefugten nur auf den hierfür freigegebenen und besonders gekennzeichneten Wegen gestattet (Art. 6, Verordnung zum Schutze des Ruggeller Rietes 1978).

Abb. 36: Tafeln machen an den Eingängen ins Naturschutzgebiet auf die wesentlichen Ver- und Gebote aufmerksam. Einzelne Wege werden speziell temporär für den Durchgang geschlossen. Auf den Wegen ist teils eine hohe Frequenz an Naherholungssuchenden.



Der Wanderweg kann frei begangen werden und wird auch häufig als Radroute genutzt. Daneben gibt es Bewirtschaftungswege mit temporärem Betretungsverbot. Dieses wurde zum Schutz der Avifauna ausgeschieden, gilt zwischen dem 15.3. und 31.8. und ist ausgeschildert. Die Einhaltung wird durch Naturwächter regelmässig kontrolliert.

Abb. 37: Wegverbindungen im Ruggeller Riet, teilweise mit temporärem Betretungsverbot. Die Bewirtschaftungswege sind teils vernässt und nur schwer begehbar.



Massnahmen:

- Aktualisierung der Naturschutzgebietstafeln (bescheidene Grösse, Plan mit begehbaren Wegen). Konkrete Informationen zum Gebiet bereitstellen (QR-Code aktualisieren).
- Zurückhaltende Instandstellung von Bewirtschaftungswegen, nur sofern notwendig.
- Einhaltung der Schutzgebietsauflagen regelmässig kontrollieren (Naturwächter). Verzicht auf «Bewerbung» der vorhandenen Naturwerte für touristische Zwecke.

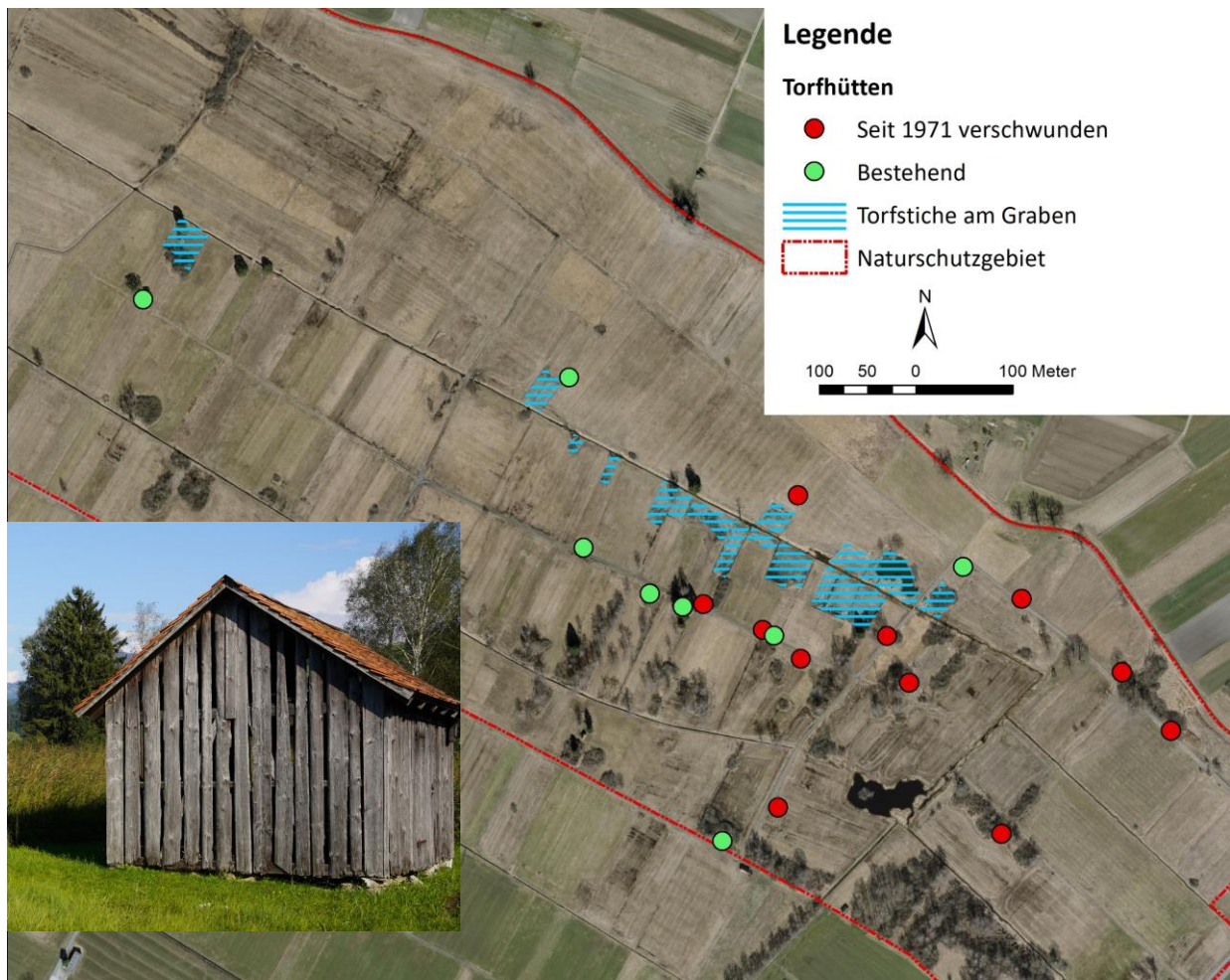
9.2. TORFHÜTTEN

1978 wurde ein Inventar der Torfhütten mit Beurteilung des baulichen Zustandes durchgeführt. Im heutigen Naturschutzperimeter standen im Jahre 1947 noch 101 Torfhütten, heute deren 8 (BROGGI 2022).

Massnahmen:

- Die verbliebenen Hütten sind in ihrer traditionellen Gestalt zu erhalten.
- Da vielen Besucherinnen und Besuchern deren Funktion kaum bekannt sein dürfte, wäre eine einfache Informationstafel hilfreich.

Abb. 38: Seit den 1971 sind zahlreiche Torfhütten verschwunden. Aktuell stehen noch deren 8, die an die traditionelle Torfnutzung erinnern. Die Geländevertiefungen der ehemaligen Torfstiche sind noch sehr gut im Höhenmodell und der Vegetation erkennbar.



10. LITERATUR

- AKTIONSPLANDREHSCHLEIBE ARTENSCHUTZ MITTELLAND (2015): Workshop Best Practice Artenförderung *Phe-n-garis* (Maculinea) alcon (Kleiner Moorbläuling) Ergebnisse aus dem Workshop vom 26.11.2015, 15 S.
- AMANN, G. (2011): Kartierung der Feuchtgebiete im Talraum Liechtensteins. Anhang zur Kartierung.
- AMANN, P., BIEDERMANN, J., HIERMANN, U., KÜHNIS R. & R. STAUB (2025): Die Libellen des Fürstentums Liechtenstein. Naturkundliche Forschung im Fürstentum Liechtenstein, Band 32. Vaduz: Amtlicher Lehrmittelverlag.
- AMT FÜR WALD, NATUR UND LANDSCHAFT (HRSG.) (2000): Grabenbewirtschaftung – Teilbericht. 16 S.
- AMT DER VORARLBERGER LANDESREGIERUNG (2012): Gewässerrandstreifen für lebendige Bäche. Herausgeber: Amt der Vorarlberger Landesregierung Römerstraße 15 6900 Bregenz. 12 S.
- BRÄU, M. & A. NUMMER (2003): Tierökologische Anforderungen an das Streuwiesen Mahdmanagement mit kritischen Anmerkungen zur Effizienz der derzeitigen Pflegepraxis. Laufener Seminarbeitr. 1/03, S.223-239, Bayer. Akad.f. Naturschutz u. Landschaftspflege - Laufen/Salzach
- BRÄU, M., VÖLKL, R. & CH. STETTNER (2016): Entwicklung von Managementstrategien für die FFH-Tagfalterart Moor-Wiesenvögelchen (*Coenonympha oedippus*) in Bayern – Teil I: Forschungsergebnisse zur Ökologie der Art. ANLIEGEN NATUR 38(1), 2016: 59–66
- BRESSOUD, B., CHARLIER, P. & TH.B. EGLOFF (1994): Bewirtschaftung und Pflege verschiedener Pflanzengesellschaften der Flachmoore. Moorhandbuch. Kap. 2, Nutzung, Pflege und Gestaltung, BAFU Schweiz. 12 S.
- BROGGI, M.F. (1994): Eine vergleichende Auswertung der Vegetationskartierungen von 1972 und 1993 im Ruggeller Riet. In: Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, 21, S. 47-56.
- BROGGI, M.F. (2022): Naturschutzgebiet Ruggeller Riet – Erinnerungen und noch nicht erfüllte Erhaltungs-Erfordernisse. Bericht Botanisch-Zoologische Gesellschaft Liechtenstein-Sarganserland-Werdenberg, 42, S. 153-172.
- BROGGI, M.F, WALDBURGER, E. & R. STAUB (2006) Rote Liste der gefährdeten und seltenen Gefäßpflanzen des Fürstentums Liechtenstein 2006. Naturkundliche Forschung im Fürstentum Liechtenstein, Band 24, 40 S.
- BZG (2001): Grundlagenstudie zur Hydrologie, Bodenbeschaffenheit und Agrarnutzung im Naturvorangebiet des Ruggeller Rietes. Zusammenfassung und Teilberichte (Büro für Landschaftspflege, Klaus Büchel Anstalt).
- BURI, P., ARLETTAZ, R., & J.-Y. HUMBERT (2013). Delaying mowing and leaving uncut refuges boosts orthopterans in extensively managed meadows: Evidence drawn from field-scale experimentation. Agriculture, Ecosystems & Environment, 181, 22–30. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2013.09.003>
- CIZEK, O., ZÁMEČNÍK, J., TROPEK, R., KOCAREK, P., & M. KONVICKA (2012): Diversification of mowing regime increases arthropods diversity in species-poor cultural hay meadows. Journal of Insect Conservation, 16, 215–226. <https://doi.org/10.1007/s10841-011-9407-6>
- DRÖSLER, M. ET AL. (2013): Klimaschutz durch Moorschutz. Schlussbericht des Vorhabens «Klimaschutz – Moornutzungsstrategien» 2006-2010. 191 S.
- FLÖSS, I., KEEL, A. & CH. SALZMANN (2018): Aktionsplan Zwiebelorchis (*Liparis loeselii*). Amt für Landschaft und Natur, Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich, 30 S.

- GIGON, A., ROCKER, S. & TH. WALTER (2010): Praxisorientierte Empfehlungen für die Erhaltung der Insekten- und Pflanzenvielfalt mit Ried-Rotationsbrachen, ART-Bericht 72, 12 S.
- GLASER, F. (2009): Die Ameisen des Fürstentums Liechtenstein (Hymenoptera, Formicidae). Naturkundliche Forschung im Fürstentum Liechtenstein, Band 26, 72 S.
- GÜSEWELL, S. & P. EDWARDS (1999): Shading by *Phragmites australis*: a threat for speciesrich fen meadows? Appl. Veg. Sci. 2, 61-70.
- GÜSEWELL, S. & F. KLÖTZLI (2002): Verschilfung von Streuwiesen im Schweizer Mittelland Ergebnisse von 1995-2001. Geobotanisches Institut ETH Zürich, 66 S.
- HIERMANN, U. & RENAT (2016): Monitoring Moor-Wiesenvögelchen (*Coenonympha oedippus*) Beobachtungsjahr 2016. Bericht im Auftrag des Amts für Wald, Natur und Landschaft, 16 S.
- HIERMANN, U. & RENAT (2025): Monitoring Moor-Wiesenvögelchen (*Coenonympha oedippus*) Beobachtungsjahr 2024. Bericht im Auftrag des Amts für Wald, Natur und Landschaft, 13 S.
- HINTERMANN & WEBER AG (2021): Pflegegrundsätze für Lebensräume und Arten des artenreichen Grünlands. Im Auftrag der Fachstelle Naturschutz (FNS), des Amts für Landschaft und Natur des Kantons Zürich, 46 S.
- HORCH, P., REHSTEINER, U., BERGER-FLÜCKIGER, A., MÜLLER, M., SCHULER, H. & R. SPAAR (2008): Bestandsrückgang des Braunkehlchens *Saxicola rubetra* in der Schweiz, mögliche Ursachen und Evaluation von Fördermassnahmen Der Ornithologische Beobachter, Band 105, 267-298.
- HUGUENIN-ELIE, O., MOSIMANN, E., SCHLEGEL, P., LÜSCHER, A., KESSLER, W. & B. JEANGROS (2017): Düngung von Grasland. Agroscope. 22 S.
- HUMBERT, J.-Y., BURI, P., UNTERNÄHRER, D. & R. ARLETTAZ (2018): Alternative Mähregimes zur Förderung der Artenvielfalt von Wiesen Agrarforschung Schweiz 9 (9): 314–321
- KNAUS, P., S. ANTONIAZZA, S. WECHSLER, J. GUÉLAT, M. KÉRY, N. STREBEL & T. SATTLER (2018): Schweizer Brutvogelatlas 2013–2016. Verbreitung und Bestandsentwicklung der Vögel in der Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein. Schweizerische Vogelwarte, Sempach. 648 S.
- KÜHNIS, J. (2006). Die Reptilien des Fürstentums Liechtenstein. Naturkundliche Forschung im Fürstentum Liechtenstein, Band 23. Vaduz: Amtlicher Lehrmittelverlag.
- KÜHNIS, J. (2011). Amphibienmonitoring in Liechtenstein 1995-2010. Naturkundliche Forschung im Fürstentum Liechtenstein, Band 27. Vaduz: Amtlicher Lehrmittelverlag.
- KÜHNIS, J. & MÜLLER, O. (2015). Reptilienmonitoring im Fürstentum Liechtenstein. Ergebnisse einer Langzeitstudie von 1980-2014. Zeitschrift für Feldherpetologie, 22, 103-114.
- KÜHNIS, J., & MÜLLER, O. (2018). Schleichender Rückgang der Erdkröte (*Bufo bufo*) im Fürstentum Liechtenstein. Bilanz einer Langzeitstudie von 1995-2017. Zeitschrift für Feldherpetologie, 25, 225-233.
- LEUTHOLD, B. & S. MEIER (1993): Ruggeller Riet, Vegetationskarte 1:2000 inkl. Bericht zur Kartierung. Firma topos, Zürich, 9S.
- MARTI, K., KRÜSI, B.O. HEEB, J. & E. THEIS (1997): Pufferzonenschlüssel Leitfaden zur Ermittlung von ökologisch ausreichenden Pufferzonen für Moorbiotope. BUWAL-Reihe Vollzug Umwelt. Bern, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft. 52 S.
- MÜLLER, M. & A. BOSSHARD (2010): Altgrasstreifen fördern Heuschrecken in Ökowiesen. Eine Möglichkeit zur Strukturverbesserung im Mähgrünland. Naturschutz und Landschaftsplanung 42 (7), 2010, 212-217

ÖKOBÜRO HUGENTOBLE (2013): 16 Jahre Mähversuche gegen die Verschilfung im Naturschutzgebiet Spitzmäder, Oberriet. Auftraggeber Gemeinde Oberriet, 19 S.

QUINGER, B. (2003) Empfehlungen zur Anwendung verschiedener Mahdmanagements zur Pflege der Streuwiesen im bayerischen Alpenvorland. Bayer. Akad.f. Naturschutz u. Landschaftspflege Laufener Seminarbeitr. 1/03, S. 203-222

PAUL, S. (2013): Moorregeneration als Klimaschutzmassnahme: eine Recherche zur neuen Kyoto-Aktivität. Wetland Drainage and Rewetting. Studie im Auftrag des BAFU, Bern, 45 S + Anhang.

PAUL, S. & A. SCHELLENBERGER (2015): Organische Böden, Klima und der Kohlenstoffmarkt.

RENAT (2019): Vegetationskartierung Ruggeller Riet 2018, 28 S.

RENAT AG & U. AISTLEITNER (2005): Monitoring Moor-Wiesenvögelchen (*Coenonympha oedippus*). Beobachtungsjahr 2005. Auftraggeber: Amt für Wald, Natur und Landschaft, 18 s.

SCHLEGEL, J. & ST. SCHNETZLER (2018): Heuschrecken (Orthoptera) in Biodiversitätsförderflächen der voralpinen Kulturlandschaft Schönenbergs (Schweiz, Kanton Zürich) mit Trends seit 1990. Alpine Entomology 2; 77-100.

SCHMID, W., BOLZERN, H. & CH. GUYER (2007): Ökologie und Bewirtschaftung. Flora, Fauna und Bewirtschaftung am Beispiel von elf Luzernern Mähwiesen. 205 S.

SEITLER E., MEIER M. & Z. EHRENMANN (2021): Atmosphärische Stickstoff-Deposition in der Schweiz 2000 bis 2019. FUB – Forschungsstelle für Umweltbeobachtung, Rapperswil. 131 S.

STAUB, R. (2008): Dauerbeobachtung Ruggeller Riet – Entwicklung der Gefässpflanzen. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, 33, S. 73-88

TRÜB, H. (1988): Die Schnecken und Muscheln des Fürstentums Liechtenstein. Naturkundliche Forschung im Fürstentum Liechtenstein, Band 9, 73 S.

WALDBURGER, E., PAVLOVIC, V. & K. LAUBER (2003): Flora des Fürstentums Liechtenstein in Bildern. 810 S.

WALTER, TH., SCHNEIDER, K. & Y. GONSETH (2007): Schnittzeitpunkt in Ökowiesen: Einfluss auf die Fauna Agrarforschung 14 (3), 114-119.

WILLI, G. (2019): Brutvogelatlas des Fürstentums Liechtenstein. Naturkundliche Forschung im Fürstentum Liechtenstein, Band 31, 180 S.