

Magerwiesen, Heiden und Niedermoore – Artenreiche Graslandgebiete im Südwesten und Westen Luxemburgs

Nutrient-poor grasslands, heaths and fens – Species-rich grassland areas in the southwest and west of Luxembourg

Simone Schneider

Exkursionsleitung: Simone Schneider, Jörg Zoldan & Claire Wolff

Zusammenfassung

Luxemburg verfügt aufgrund seiner geologischen Vielfalt über eine Vielzahl an Graslandgesellschaften. Besonders vielfältig sind die Glatthafer- und Feuchtwiesen ausgeprägt. Auf der Exkursion werden eine Reihe dieser artenreichen Bestände im Südwesten und Westen Luxemburgs angeschaut. Vorgestellt werden die in Teilen subatlantisch-atlantisch geprägten Artenzusammensetzungen des Graslandes sowie die oft enge Verzahnung der Gesellschaften. Thematisiert werden Schutz-, Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen dieser immer stärker gefährdeten Graslandlebensräume. Die Exkursionsgebiete sind vorwiegend relativ kleine Gebiete und es sind meist nur kurze Wegstrecken zu den jeweiligen Exkursionszielen zurückzulegen.

Schlagwörter: Graslandgesellschaften, Glatthaferwiesen, Sumpfdotterblumenwiesen, Pfeifengraswiesen, Heiden, Niedermoore, Klein- und Großseggenriede, atlantische Florenelemente, Klimaarchiv, floristische Besonderheiten, Erhalt, Vertragsnaturschutz, Renaturierung, Wiederansiedlung, Monitoring, Habitatmanagement, Naturschutzmaßnahmen

Abstract

Due to its geological diversity, Luxembourg has a large variety of grassland communities. The False Oatgrass meadows and wet meadows are particularly diverse. During the excursion, a number of these species-rich meadows in the southwest and west of Luxembourg will be explored. The species compositions of the grasslands with in part subatlantic-atlantic influences and the often close interlocking of the communities will be presented. Issues of protection, conservation and restoration measures for these increasingly threatened grassland habitats will be broached. The excursion sites are mostly relatively small areas. Walking distances to the excursion destinations are usually short.

Key words: Grassland communities, False Oatgrass meadows, wet meadows (*Calthion*), *Molinia* meadows, dry heathlands, fens and peatlands, sedge-dominated communities, Atlantic floral elements, climatological archive, botanical specificities, conservation, contractual nature conservation, restoration, reintroduction, monitoring, habitat management, nature conservation measures

1. Die Exkursionsroute im Überblick

Die Exkursion führt uns in bedeutsame Wiesen-, Heide- und Niedermoorgebiete im Südwesten und Westen Luxemburgs (Abb. 1). Unterschiedliche geologische Formationen (Abb. 2), Böden, Nutzungen und Pflegemaßnahmen beeinflussen die Habitatausstattung und Ausprägung der Vegetation. Vorgestellt werden eine Vielzahl an Wiesengesellschaften auf tonigen Liasböden, Heiden auf Sand sowie basenreiche und basenarme Niedermooere.

Folgende Exkursionsgebiete werden besucht:

1. Gebiet „Häschemerwiss“ mit *Alopecurus rendlei* und *Hordeum secalinum* (Gemeinde Käerjeng, Hautcharage, „Häschemerwiss“; 6,5 ha)
2. Magerwiesen-Gebiet „Bitschenheck“: Feuchtwiesen (Pfeifengraswiesen und Sumpfdotterblumenwiesen), Glatthaferwiesen, Klein- und Großseggenriede, Wiederansiedlungen gefährdeter Arten (Gemeinde Dippach, Sprinkange, „Bitschenheck“; 24,5 ha)
3. Magerwiesen-Gebiet „Werwelslach und Gollewiss“: Pfeifengraswiesen mit bemerkenswerter *Scorzonera humilis*-Population, Grünland-Renaturierung (Gemeinde Mamer, Capellen, „Werwelslach“ und „Gollewiss“; 10 ha)
4. Heidegebiet „Heedchen“: *Calluna*-Heiden und deren Renaturierung (Gemeinde Kehlen, Meispelt, „Heedchen“; 3,5 ha)
5. Basenreiches Niedermoor „Rouer“ mit *Triglochin palustre* (Gemeinde Redange, Niederpallen, „Rouer“; 2,5 ha)
6. Niedermoor „Haarzebruch“ mit *Scutellaria minor* (Gemeinde Grosbous, Grosbous, „Haarzebruch“; 3,4 ha)

Die Nomenklatur der Blüten- und Farnpflanzen folgt LAMBINON & VERLOOVE (2015), die der Moose WERNER (2011). Bei einigen wenigen im Gelände schwer unterscheidbaren Arten werden allerdings nur die jeweiligen Aggregate aufgeführt. Die Nomenklatur der Pflanzengesellschaften richtet sich nach SCHNEIDER (2011). Die faunistischen Artnamen folgen je nach Artengruppen PROESS (2004, 2006, 2016; Heuschrecken, Libellen, Amphibien), LORGÉ & MELCHIOR (2015; Vögel) und MEYER (2000; Tag- und Nachtfalter; Kleinschmetterlinge: KARSHOLT & RAZOWSKI 1996). Die Angaben zu den gefährdeten Arten folgen den Einstufungen der Roten Liste der Gefäßpflanzen von Luxemburg (COLLING 2005), dabei bedeuten: CR = critically endangered (vom Aussterben bedroht), EN = endangered (stark gefährdet), VU = vulnerable (gefährdet), NT = near threatened (Vorwarnliste). Für die Moose gilt die Rote Liste von WERNER (2011). Die gesetzlich geschützten Pflanzenarten sind in den Artenlisten (Tabellen) mit „*“ gekennzeichnet (MÉMOIRIAL 2010). Die Schätzung der Artmächtigkeit erfolgte nach der von Wilmanns modifizierten Schätzskala von Braun-Blanquet (DIERSCHKE 1994).

Die Bodenproben wurden im bodenkundlichen Labor der Ackerbauverwaltung (Abteilung der Kontroll- und Versuchslaboratorien, Administration des services techniques de l'agriculture) analysiert; die angewandten Methoden sind: pH (CaCl₂): VDLUFA A5.1.1; P₂O₅, K₂O: VDLUFA A 6.2.1.1 – Extraktion CAL; Mg: VDLUFA A 6.4.1 – Extraktion CaCl₂; C/N: Corg: ISO 10694, Ntotal: ISO 13878.

Die Naturraumeinheiten richten sich nach den Einteilungen in ADMINISTRATION DES EAUX ET FORÊTS (1995). Die naturräumlichen Gegebenheiten (Geologie, Böden, Klima) der Exkursionsgebiete werden in den jeweiligen Beschreibungen der Gebiete angegeben.

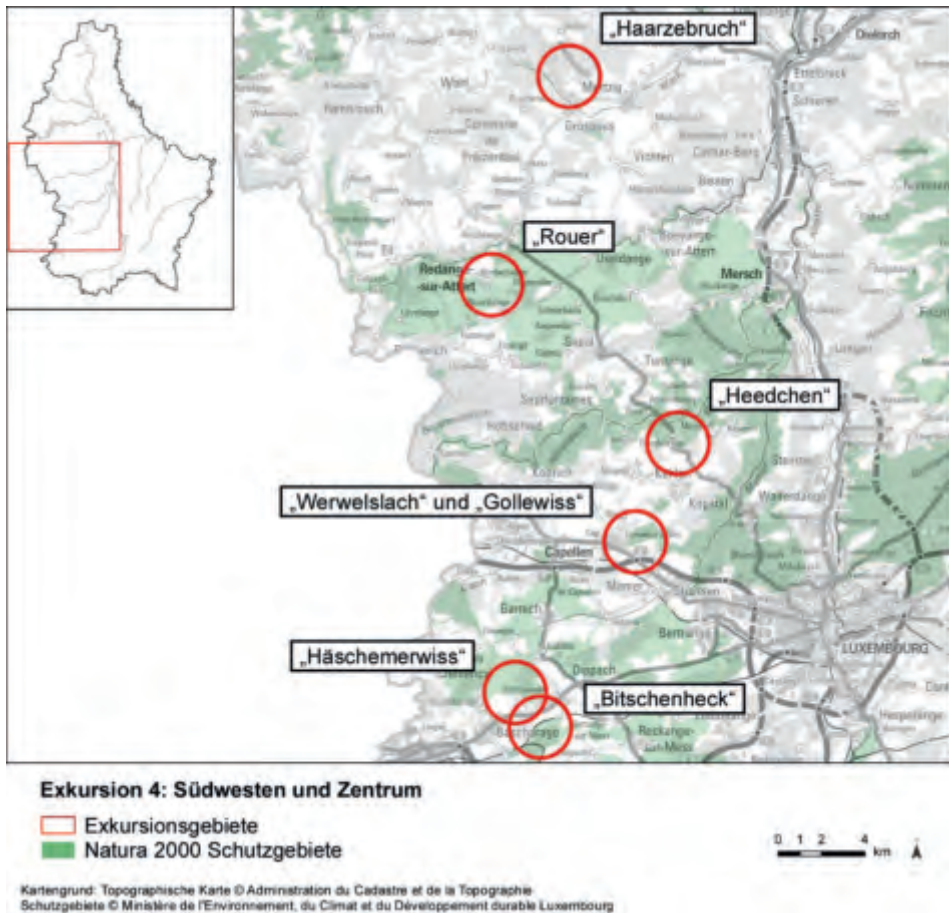


Abb. 1. Lage der Exkursionsgebiete der Exkursion 4 im Überblick.

2. *Alopecurus rendlei* und *Hordeum secalinum* in der „Häschemerwiss“

Im kleinen Extensivwiesengebiet „Häschemerwiss“ finden sich artenreiche Glatthaferwiesen sowie kleinflächig Sumpfdotterblumenwiesen. Der nach Südwesten exponierte Hang zeigt im Gefälle eine typische Abfolge von trockenen über frischen Glatthaferwiesen bis hin zu Sumpfdotterblumenwiesen. Besonders gut ausgeprägt, wenn auch nur kleinräumig, finden sich Wassergreiskraut-Wiesen. Am Unterhang, deutlich nährstoffangereichert, sind wechselfeuchte artenärmere Glatthaferwiesen mit Übergängen zu Feuchtwiesen ausgebildet mit dem Aufgeblasenen Fuchsschwanz (*Alopecurus rendlei*) und der Roggen-Gerste (*Hordeum secalinum*).

Hordeum secalinum kommt oft mit *Alopecurus rendlei* am gleichen Standort vor, so wie im vorgestellten Exkursionsgebiet. Hier haben beide Arten auf ca. 1 ha große und stellenweise dichte Bestände ausgebildet, weshalb insbesondere diese Flächen für die Exkursion ausgewählt wurden. Oftmals findet man die beiden Arten nur in deutlich kleineren Herden auf kleinräumig wechsellässigen Stellen und nicht so dominant wie im Exkursionsgebiet.

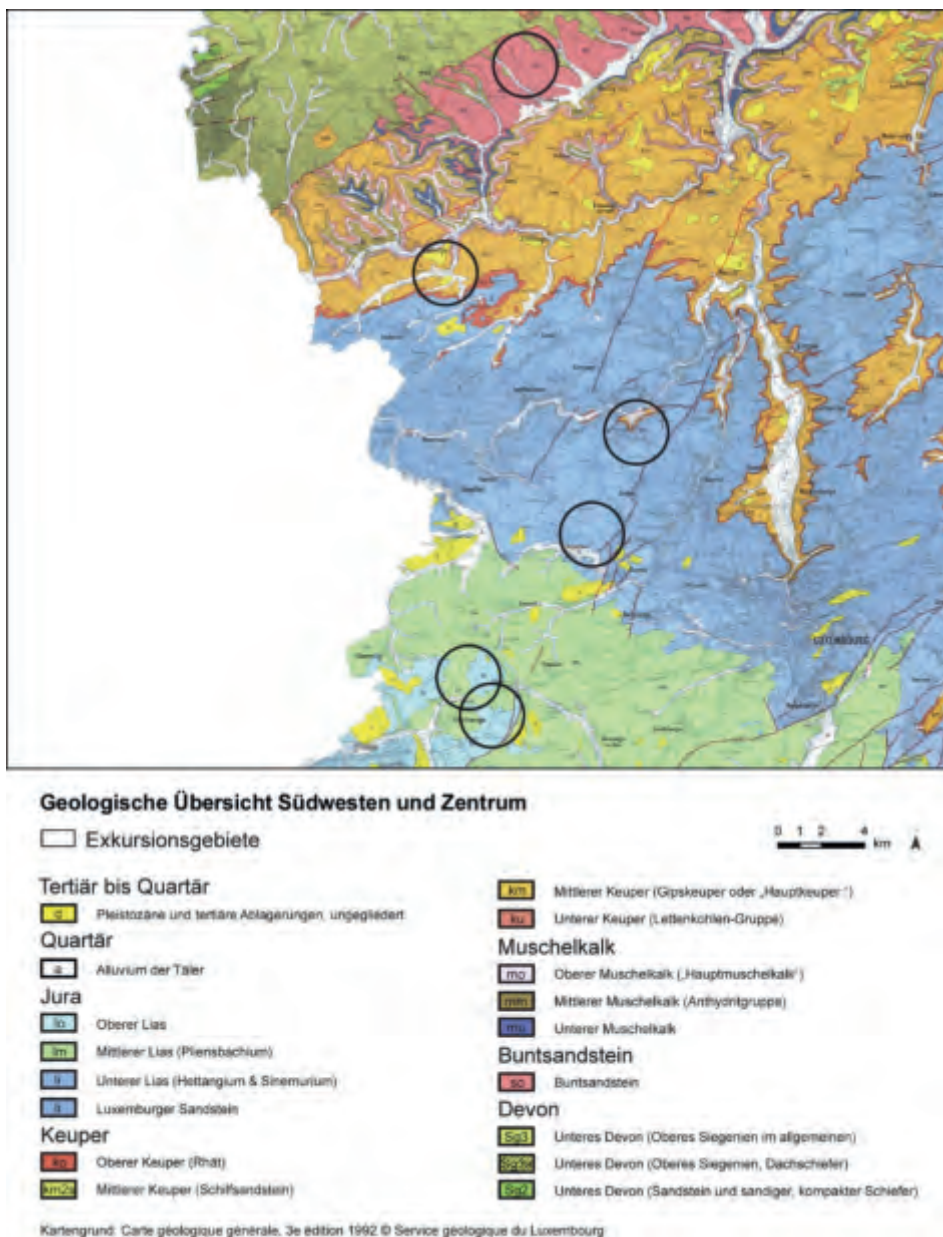


Abb. 2. Geologische Karte des Südwesten und Westen Luxemburgs mit der Lage der Exkursionsgebiete.

2.1 Lage und naturräumliche Gegebenheiten

Das Wiesengebiet „Häschemerwiss“ (Abb. 3; ca. 6,5 ha) liegt nordöstlich von Bascharage (Gemeinde Käerjeng) im Flur „Häschemerwiss“ im Naturraum Rebierger Gutland (eines von elf Naturraumeinheiten des Gutlandes). Es ist Bestandteil des Natura 2000-Gebietes



Abb. 3. Exkursionsgebiet „Häschemerwiss“.

„Hautcharage/Dahlem - Asselborner et Boufferdanger Muer“ (LU0001025, 228 ha, MÉMO-RIAL 2009). Als FFH-Lebensraumtypen (LRT) sind im Natura 2000-Gebiet vor allem Waldmeister-Buchenwälder (LRT 9130, 79 ha), Magere Flachlandmähwiesen (LRT 6510, 30 ha) und Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwälder (LRT 9160, 24 ha) vorherrschend (MDDI 2012a).

Das anstehende Gestein der „Häschemerwiss“ setzt sich vornehmlich aus Keuper und Mergel des Mittleren Lias und teilweise Oberen Lias zusammen. Mittelschwere bis schwere, tonige Böden, meist ausgebildet als basenreiche, zur Staunässe neigende Braunerden, Parabraunerden und Pelosole sind typisch für die tonigen Lias-Mergel. Der Jahresniederschlag im Rebierger Gutland beträgt rund 950 mm. Der leicht nach Südwesten geneigte Hang liegt bei 320–340 m ü. NN (SERVICE GÉOLOGIQUE 1992, SERVICE DE PÉDOLOGIE 1999, PFISTER et al. 2005; Daten aktueller Bodenuntersuchungen in der „Häschemerwiss“: pH-Wert 7,3 (CaCl_2), P_2O_5 : 3 mg 100 g⁻¹ TS, K_2O : 10 mg 100 g⁻¹ TS, Mg: 5 mg 100 g⁻¹ TS, C/N 9,6).

Die Flächen werden extensiv (ohne Düngung) als Mähwiese (Mahdzeitpunkt 15.6., 1.7.) oder Mähweide (Mahd 15.6., anschließend Rinderbeweidung) genutzt und sind seit einigen Jahren unter Vertragsnaturschutz (ANF 2019). Das Gros der Flächen ist als LRT 6510 in der Bewertung „B“ und „A“ kartiert (MDDI 2017).

2.2 Vegetation

Charakteristisch für dieses Grünlandgebiet sind die trockenen bis frischen Glatthaferwiesen am Oberhang, die kleinräumig ausgebildeten Wassergreiskraut-Wiesen sowie die fetteren Futterwiesen am Unterhang mit *Alopecurus rendlei* (NT) und *Hordeum secalinum* (VU). An gefährdeten Arten (nach COLLING 2005) kommen des Weiteren im Gebiet vor: *Senecio aquaticus* (EN), *Primula veris* (VU), *Colchicum autumnale* (VU), *Dactylorhiza majalis* (VU), *Carex cuprina* (VU), *Platanthera chlorantha* (VU), *Avenula pubescens* (NT), *Myosotis ramosissima* (NT) und *Rhinanthus minor* (NT). Für diese Flächen sind bislang rund 100 Blüten- und Farnpflanzen dokumentiert (Tab. 1).

Das *Arrhenatheretum elatioris* Braun 1915 ist am Oberhang in der mageren Ausbildungsgruppe mit den Magerkeitszeiger *Sanguisorba minor*, *Avenula pubescens*, *Ranunculus bulbosus*, *Primula veris*, *Tragopogon pratensis* agg. und *Poa pratensis* agg. ausgebildet. *Bromus erectus* und *Medicago lupulina* differenzieren zudem die Ausbildung mit *B. erectus*, in der Variante mit *Briza media*, die zwar nur kleinflächig, aber sehr typisch dort vorkommt. Kleinräumig verzahnen sie sich mit wechselfeuchten Ausprägungen mit *Colchicum autumnale* und *Pimpinella major*. Die drei für Luxemburg gültigen Kennarten des *Arrhenatherion elatioris* W. Koch 1926 (*Arrhenatherum elatius*, *Crepis biennis*, *Galium mollugo*) kommen in hohen Deckungsgraden vor. Zu den steten Arten der Frischwiesen (*Arrhenatheretalia*) gehören: *Dactylis glomerata*, *Trisetum flavescens*, *Leucanthemum vulgare*, *Lotus corniculatus*, *Heracleum sphondylium*, *Veronica chamaedrys*, *Trifolium dubium* und *Vicia sativa* subsp. *nigra*. Des Weiteren ist eine Vielzahl an Arten des Wirtschaftsgrünlandes (*Molinio-Arrhenatheretea*) mit hoher Stetigkeit am Aufbau der Glatthaferwiesen beteiligt: *Trifolium pratense*, *Rumex acetosa*, *Holcus lanatus*, *Plantago lanceolata*, *Cerastium fontanum* subsp. *vulgare*, *Centaurea jacea* agg., *Ranunculus acris*, *Festuca pratensis*, *Trifolium repens*, *Cynosurus cristatus*, *Bellis perennis*, *Poa pratensis* agg., *Prunella vulgaris* und *Ajuga reptans*. Zu den steten Begleitern gehören *Festuca rubra* agg., *Poa trivialis*, *Taraxacum officinale* agg., *Bromus hordeaceus* und *Agrostis capillaris*. Auch am Mittel- und Unterhang nehmen die Glatthaferwiesen weite Teile ein. Sie sind dort etwas artenärmer sowie hochwüchsiger ausgebildet und weisen weniger Magerkeitszeiger auf.

Am Mittelhang finden sich – neben den vorherrschenden Glatthaferwiesen – kleinräumig in wasserstauenden Geländemulden Wassergreiskraut-Wiesen (*Bromo-Senecionetum aquatici* Lenski 1953). Neben *Senecio aquaticus* als Assoziationskennart sind Arten des *Calthion palustris* Tüxen 1937 hier selten, unter den *Molinietalia*-Arten sind *Filipendula ulmaria* und *Lychnis flos-cuculi* stet. Kennzeichnende Grünlandarten sind u.a. *Ranunculus repens*, *Holcus lanatus*, *Festuca pratensis*, *Alopecurus pratensis*, *Ranunculus acris*, *Cardamine pratensis*, *Trifolium pratense*, *T. repens*, *T. dubium*, *Centaurea jacea* agg., *Plantago lanceolata*, *Ajuga reptans* und *Cynosurus cristatus*. *Alopecurus rendlei* und *Hordeum secalinum* finden sich hier mit geringer Deckung. Nässezeiger fehlen weitgehend. Das *Bromo-Senecionetum aquatici* ist eine atlantisch-subatlantisch verbreitete Assoziation (BERGMEIER et al. 1984, DIERSCHKE et al. 2004) und kommt in Luxemburg ausschließlich im Süden auf basenreichen, staunassen und mäßig nährstoffreichen Tonböden meist in feuchten Mulden innerhalb größerer Feuchtwiesen-Komplexe vor (SCHNEIDER 2011). Es hat hier in der Gemeinde einen seiner Verbreitungsschwerpunkte.

Im Mittelpunkt der Exkursion stehen die am Unterhang ausgebildeten artenärmeren Bestände (mittlere Artenzahl (mAZ) 29) mit Dominanzbeständen von *Alopecurus rendlei* und *Hordeum secalinum*. Ihnen fehlen weitgehend stete Verbandskennarten der Feucht- und Frischwiesen. Zu den hochsteten Arten gehören Arten des Wirtschaftsgrünlandes und

Tabelle 1. Im Gebiet „Häschmerwies“ nachgewiesene Blüten- und Farnpflanzen. Die Nomenklatur folgt LAMBINON & VERLOOVE (2015) (mit Ausnahme der Aggregate). Der Rote Liste-Status ist angegeben nach COLLING (2005): CR = critically endangered (vom Aussterben bedroht), EN = endangered (stark gefährdet), VU = vulnerable (gefährdet), NT = near threatened (Vorwarnliste). Die mit „*“ gekennzeichneten Arten sind gesetzlich geschützt (MÉMORIAL 2010). Datengrundlage: SICONA (2000–2018), TAKLA et al. (2002), MDDI (2007–2012), SICONA (2013a-, b-, d-), SCHNEIDER et al. (2018b).

<i>Achillea ptarmica</i>	<i>Equisetum arvense</i>	<i>Plantago lanceolata</i>
<i>Agrostis capillaris</i>	<i>Festuca arundinacea</i>	<i>Platanthera chlorantha*</i> (VU)
<i>Agrostis stolonifera</i> agg.	<i>Festuca pratensis</i>	<i>Poa pratensis</i> agg.
<i>Ajuga reptans</i>	<i>Festuca rubra</i> agg.	<i>Poa trivialis</i>
<i>Alopecurus geniculatus</i>	<i>Filipendula ulmaria</i>	<i>Potentilla reptans</i>
<i>Alopecurus pratensis</i>	<i>Galium mollugo</i>	<i>Primula veris</i> (VU)
<i>Alopecurus rendlei</i> (NT)	<i>Galium verum</i>	<i>Prunella vulgaris</i>
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	<i>Geranium dissectum</i>	<i>Ranunculus acris</i>
<i>Anthriscus sylvestris</i>	<i>Glechoma hederacea</i>	<i>Ranunculus bulbosus</i>
<i>Arrhenatherum elatius</i>	<i>Heracleum sphondylium</i>	<i>Ranunculus repens</i>
<i>Avenula pubescens</i> (NT)	<i>Holcus lanatus</i>	<i>Rhinanthus minor</i> (NT)
<i>Bellis perennis</i>	<i>Hordeum secalinum</i> (VU)	<i>Rumex acetosa</i>
<i>Briza media</i>	<i>Hypericum maculatum</i>	<i>Rumex crispus</i>
<i>Bromus commutatus</i>	<i>Hypericum perforatum</i>	<i>Salvia pratensis*</i> (EN)
<i>Bromus erectus</i>	<i>Juncus acutiflorus</i>	<i>Sanguisorba minor</i>
<i>Bromus hordeaceus</i>	<i>Juncus conglomeratus</i>	<i>Senecio aquaticus*</i> (EN)
<i>Bromus racemosus</i>	<i>Juncus inflexus</i>	<i>Senecio erucifolius</i>
<i>Cardamine pratensis</i>	<i>Lathyrus pratensis</i>	<i>Senecio jacobaea</i>
<i>Carex cuprina</i> (VU)	<i>Leucanthemum vulgare</i>	<i>Serratula tinctoria*</i> (CR)
<i>Carex disticha</i>	<i>Lolium perenne</i>	<i>Silau silaus</i>
<i>Carex flacca</i>	<i>Lotus corniculatus</i>	<i>Stachys officinalis</i>
<i>Carex hirta</i>	<i>Lotus pedunculatus</i>	<i>Succisa pratensis</i> (VU)
<i>Carex spicata</i>	<i>Luzula multiflora</i>	<i>Symphytum officinale</i>
<i>Centaurea jacea</i> agg.	<i>Lychnis flos-cuculi</i>	<i>Taraxacum officinale</i> agg.
<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i>	<i>Lysimachia nummularia</i>	<i>Tragopogon pratensis</i> agg.
<i>Cirsium arvense</i>	<i>Medicago lupulina</i>	<i>Trifolium dubium</i>
<i>Colchicum autumnale</i> (VU)	<i>Myosotis arvensis</i>	<i>Trifolium pratense</i>
<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Myosotis nemorosa</i>	<i>Trifolium repens</i>
<i>Crepis biennis</i>	<i>Myosotis scorpioides</i> agg.	<i>Trisetum flavescens</i>
<i>Cynosurus cristatus</i>	<i>Myosotis ramosissima</i> (NT)	<i>Urtica dioica</i>
<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Persicaria amphibia</i> terr.	<i>Veronica chamaedrys</i>
<i>Dactylorhiza majalis*</i> (VU)	<i>Phalaris arundinacea</i>	<i>Vicia cracca</i>
<i>Daucus carota</i>	<i>Phleum pratense</i>	<i>Vicia sativa</i> agg.
<i>Deschampsia cespitosa</i>	<i>Pimpinella major</i>	<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i>
<i>Epilobium spec.</i>		

typische Begleiter mit hohen Deckungen: *Holcus lanatus*, *Cynosurus cristatus*, *Trifolium pratense*, *T. repens*, *Lolium perenne*, *Ranunculus acris*. Auch wenn nur *Bromus racemosus* als einzige Kennart des *Calthion* sporadisch vorkommt, zeigen sie noch Anklänge zu den Feuchtwiesen (*Calthion*-Verbandsgesellschaft = assoziationskennartenlose Feuchtwiese des *Calthion*, in der Ausbildung mit *Alopecurus rendlei*). Sie verzahnen sehr kleinräumig mit etwas frischeren Beständen, die den ertragreichen Glatthaferwiesen in der wechselfeuchten Ausprägung (Differentialarten: *Ranunculus repens*, *Colchicum autumnale*, *Cardamine pratensis*, *Bromus racemosus*) zuzuordnen sind. Hier treten *Crepis biennis* und *Arrhenatherum*

elatus als *Arrhenatherion*-Arten vereinzelt auf und *Trifolium dubium* als *Arrhenatheretalia*-Art bildet stellenweise Dominanzbestände. Die Übergänge zu den Feuchtwiesen sind dabei sehr fließend.

Im Rahmen eines europäischen LIFE-Projektes des Naturschutzsyndikates SICONA wurden vor wenigen Jahren am Ober- und Mittelhang Wiederansiedlungen gefährdeter Arten durchgeführt. In den Glatthaferwiesen wurde versucht *Salvia pratensis* (EN) anzusiedeln; in den wechselfeuchten Frisch- und Feuchtwiesen wurden *Serratula tinctoria* (CR), *Stachys officinalis* und *Succisa pratensis* (VU) angesiedelt. Detaillierte Informationen zum Projekt und den Artenschutzmaßnahmen finden sich bei den Vorstellungen des zweiten Exkursionsgebietes „Bitschenheck“, wo eine große Zahl von Wiederansiedlungen durchgeführt wurde (vgl. Kap. 3.5, 3.7).

2.3 Untersuchungen zur Futterqualität von Extensivwiesen

Seit 2001 werden vom Naturschutzsyndikat SICONA jedes Jahr auf Extensivwiesen und -weiden (Vertragsnaturschutzflächen) Proben des Mahdgutes genommen, um die Entwicklung der Futterqualität und -quantität aufzuzeigen und die Einsatzmöglichkeiten des Futters in landwirtschaftlichen Betrieben auszuloten. Einige Beprobungen finden dabei jährlich auf den gleichen Schlägen statt, andere Schläge werden nur einmalig beprobt. Insgesamt sind im Zeitraum von 2001 bis 2018 über 600 Proben genommen worden (jeweils vor dem ersten und zweiten Schnitt). Analysiert werden dabei folgende Parameter: Frischmasse, Trockenmasse, Rohprotein, verdauliches Rohprotein, darmverdauliches Protein, Rohfaser, Rohasche, VEM pro kg/TS (voeder eenheden melk/Futter Einheiten Milch), VEV pro kg/TS (voeder eenheden vleesvee intensief/Futter Einheiten Fleischvieh Intensiv), Phosphor, Calcium, Magnesium, Natrium. Des Weiteren wurden die folgenden Parameter aus den Ergebnissen der Laboruntersuchungen errechnet: kVEM pro ha und Stickstoff. Die Analysen zur Futterqualität und -quantität werden im Labor der Ackerbauverwaltung (Abteilung der Kontroll- und Versuchslaboratorien, Administration des services techniques de l'agriculture, ASTA) durchgeführt.

In Zusammenarbeit mit der Christian-Albrechts-Universität in Kiel wurden die Daten im Rahmen einer Bachelorarbeit ausgewertet (VIAIN 2018, Betreuer Tobias Donath und Simone Schneider). Die Ergebnisse zeigen, dass die Futterqualität in den Jahren der Untersuchung konstant auf einem relativ hohen Niveau bleibt, die Gesamterträge aber mit der Zeit etwas abnehmen. Dagegen steigen relevante Qualitätsparameter, wie Protein- und Energiegehalte sogar etwas an. Das Ertragsniveau und die Futterqualitäten der Flächen liegen im normalen Bereich dessen, was man von extensiv genutzten Wiesen erwarten kann. Es konnte nachgewiesen werden, dass die Futterqualität für den Einsatz als Grundfutter durchaus geeignet ist, besonders für Jungvieh, trockenstehende Kühe, Schafe und Pferde, aber auch als eine Futterkomponente für Milchvieh. Die Ergebnisse sind eine wichtige Grundlage für den Vertragsnaturschutz: Die Aussagen zur guten Futterqualität helfen bei vertraglichen Verhandlungen mit den Landwirten und tragen somit zum Schutz des artenreichen Grünlandes bei.

Die Bestände in der „Häschmerwies“ wurden 2018 auf ihre Futterqualität hin beprobt. Sie zeigen zum ersten Schnittzeitpunkt mit 41 dt/ha Trockenmasseertrag im Vergleich zu anderen ungedüngten Wiesen einen hohen Futterwert. Dieser ist durchaus vergleichbar mit den in DIERSCHKE & BRIEMLE (2002) angegebenen Futterwerten für diesen Wiesentyp. Der Gehalt an Rohprotein liegt bei nur 9,2 % und ist vermutlich durch den späteren Mahdtermin Mitte Juni bedingt. Auch das verdauliche Rohprotein liegt mit 51 g/kg TS im ersten Schnitt deutlich unter dem intensiver Wiesen (zum Vergleich: 110 g/kg TS, KLOPP 2004), während

eine Steigerung auf 97 g/kg TS im zweiten Schnitt auf eine höhere Proteinqualität deutet. Da Kräuter einen höheren Eiweißgehalt und geringeren Rohfasergehalt als Gräser aufweisen, kann ein höherer Kräuteranteil im zweiten Schnitt für die höhere Proteinqualität zu diesem Schnitttermin ausschlaggebend sein (DONATH et al. 2004).

2.4 Ökologie und Verbreitung von *Alopecurus rendlei*

Der Aufgeblasene Fuchsschwanz tritt auf stärker verdichteten, vorwiegend wechselfeuchten bis wechsellässen, basenreichen Lehm- und Tonböden auf. Meist bildet er kleinräumig Herden und prägt den Aspekt im *Calthion palustris* (vor allem in der *Calthion*-Verbandsgesellschaft, assoziationskennartenlos) und *Potentillion anserinae* Tüxen 1947 sowie in feuchten Glatthaferwiesen. Er kennzeichnet die Wiesen durch seinen niederen Wuchs, seine markanten blasig aufgetriebenen Blattscheiden und die kurzen rundlichen Ähren (Abb. 4a, c–d). Die Mittelschicht (45 cm Höhe) der Wiesen wird dann stark vom Aufgeblasenen Fuchsschwanz geprägt. Besonders im Raum um Bascharage finden sich noch viele Vorkommen mit recht großflächigen Beständen von *Alopecurus rendlei*. Dies wird durch die hier weit verbreiteten schweren Tonböden begünstigt.

Die Art differenziert in Luxemburg zwei Untereinheiten der *Calthion*-Gesellschaften: Variante mit *Alopecurus rendlei* der differentialartenlosen Ausbildung des *Bromo-Senecionetum aquatici* Lenski 1953 (mF 6,7; mR 5,7; mN 5,3; mAZ 28) und die *Alopecurus rendlei*-Ausbildung der *Calthion*-Verbandsgesellschaft (mF 6,3; mR 6,1; mN 5,5; mAZ 29) (SCHNEIDER 2011). Diese Untereinheiten mit *A. rendlei* sind dennoch landesweit selten; Belege dieser Untereinheiten gibt es zudem nur wenige (MOES 1991, TAKLA 2002, SCHNEIDER 2011).

Der Aufgeblasene Fuchsschwanz ist eine Art, die ihren Verbreitungsschwerpunkt in Süd- und Westeuropa hat (OBERDORFER 2001, GBIF 2018). Die nordöstliche Arealgrenze von *A. rendlei* verläuft durch Luxemburg, Südbelgien und dem äußersten Westen Deutschlands (VAN ROMPAEY & DELVOSALLE 1979). In Deutschland kommt der Aufgeblasene Fuchsschwanz allerdings lediglich noch im Saarland vor (HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1989, WEICHERDING & STAUDT 2006), wohingegen er in Frankreich vor allem in Lothringen recht weit verbreitet ist (BETTINGER 1996, 2002). Das letzte Vorkommen der Art für Deutschland beschreiben WEICHERDING & STAUDT (2006) für das Saarland. Dort kommt sie noch in Wiesen zwischen Hülzweiler und Schwalbach vor und wird als „vom Aussterben bedroht“ eingestuft. Die Art hatte auch vereinzelt Vorkommen im Moseltal bei Trier; hier konnten aber keine rezenten Nachweise (ab 1980) mehr erbracht werden (HAND et al. 2016). In Belgien ist ihr Vorkommen auf Wallonien beschränkt, im westlichen Maas-Distrikt und im Belgisch-Lothringischen Distrikt (VAN ROMPAEY & DELVOSALLE 1979, SAINTENOY-SIMON 2006, LAMBINON & VERLOOVE 2015). Aus Flandern sind keine Vorkommen bekannt (VAN LANDUYT et al. 2006). Nach REMACLE (2013) ist ein Rückgang der Art in den letzten Jahren zu verzeichnen. Interessant ist, dass sich ein Großteil der bekannten Vorkommen in der unmittelbaren Grenzregion zu Luxemburg befindet (REMACLE 2013). In den Niederlanden sind keine Vorkommen von *A. rendlei* bekannt (VAN DER MEIJDEN 2005, NDFF & FLORON 2019). In Lothringen wird die Art von VERNIER als selten bezeichnet (VERNIER 2001). PARENT (2004) erwähnt die Art in seinem „Atlas des plantes rares de Lorraine“, und gibt sie als seltene Art an, die häufig nur lokal vorkommt, dort aber sehr häufig ist (vgl. auch REMACLE 2013).

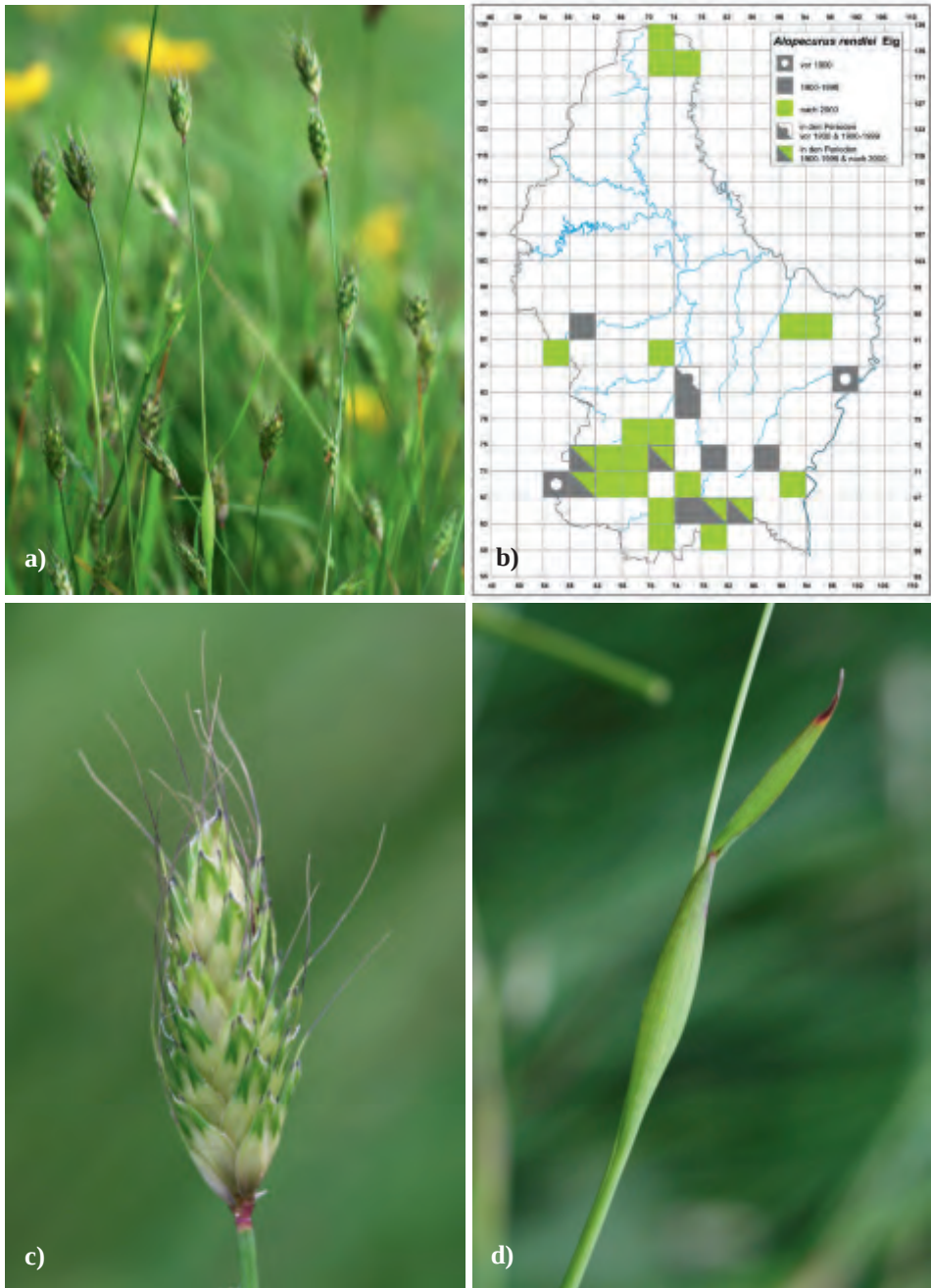


Abb. 4. *Alopecurus rendlei*: **a)** Habitus (Foto: S. Schneider, 28.05.2008) sowie **b)** Verbreitung der Art in Luxemburg (Quelle Datengrundlage: MNHNL 2000-, Quelle Hintergrund: BD-L-TC © Administration du Cadastre et de la Topographie Luxembourg), **c)** Ähre und **d)** Blattscheide (Fotos: S. Schneider, 28.05.2008).

Alte Floren zeigen wenige historische Hinweise auf das Vorkommen der Art in Luxemburg, KOLTZ (1873) und KROMBACH (1875) geben die Art als selten auf fetten Wiesen im Osten Luxemburgs an, auch KLEIN (1897) gibt sie als selten an. Aus den 1950er Jahren nennt Reichling (REICHLING unveröffentl.) einige Vorkommen im Gutland, vor allem dem Alzette- und Attertäl.

Das Vorkommen von *A. rendlei* in Luxemburg ist weitestgehend auf das Gutland beschränkt. Die Art hat Verbreitungsschwerpunkte im Südwesten bei Bascharage und im Süden bei Frisange (Abb. 4b; VAN ROMPAEY & DELVOSALLE 1979, MNHNL 2000-, LAMBINON & VERLOOVE 2015). Sie gilt für Luxemburg als floristische Besonderheit, da ihr Vorkommen eben die nordöstliche Grenze ihres Areals darstellt. Der Aufgeblasene Fuchschwanz gilt in Luxemburg als potentiell gefährdet (NT). Es gibt derzeit rund 30 bekannte Vorkommen (MNHNL 2000-).

2.5 Ökologie und Verbreitung von *Hordeum secalinum*

Die Roggen-Gerste (Abb. 5a) gilt im Gutland als ziemlich selten bis selten, andernorts als sehr selten oder fehlend (LAMBINON & VERLOOVE 2015). Ihre Vorkommen liegen vor allem im Südwesten, entlang der belgischen Grenze, im Alzettetal und vereinzelt im Südosten (Abb. 5b; VAN ROMPAEY & DELVOSALLE 1979, MNHNL 2000-). Die Art gilt als gefährdet (VU), derzeit sind rund 40 Vorkommen bekannt (MNHNL 2000-).

In Deutschland hat die Art vor allem Vorkommen im Küstengebiet von Niedersachsen, Schleswig-Holstein, Mecklenburg-Vorpommern sowie in Auen größerer Flüsse; sie kommt seltener an binnenländischen Salzstellen vor (z. B. nördliche Oberrheinebene, Thüringer Becken, Harzrandmulde, niederrheinische und westfälische Bucht) (OBERDORFER 2001,

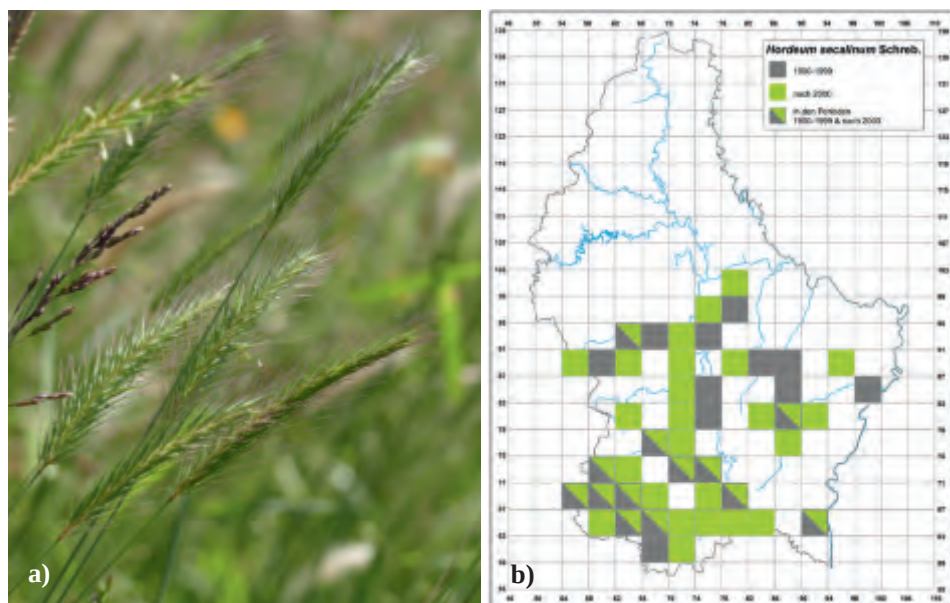


Abb. 5. *Hordeum secalinum*: **a)** Blütenstand (Foto: S. Schneider, 03.06.2018) und **b)** Verbreitung der Art in Luxemburg (Quelle Datengrundlage: MNHNL 2000-, Quelle Hintergrund: BD-L-TC © Administration du Cadastre et de la Topographie Luxembourg).

JÄGER 2011). In weiten Teilen Frankreichs ist sie allgemein ziemlich selten. In Lothringen gilt sie als ziemlich selten bis selten, in den Regionen Picardie, Boulonnais und Pariser Becken als selten, hauptsächlich vorkommend in den großen Flussebenen (LAMBINON & VERLOOVE 2015). In der Wallonie gilt die Art als zerstreut bis ziemlich selten im Maasgebiet und in den südlichen Ardennen, in Flandern als eher häufig in den Poldern sowie im Küstengebiet und eher selten entlang der großen Flüsse (VAN ROMPAEY & DELVOSALLE 1979, LAMBINON & VERLOOVE 2015, NDFF & FLORON 2019). In den Niederlanden gilt die Art als eher selten im Marschland und in Niedermooren im Westen, im Marschland an der Nordküste und im Gebiet zwischen Maas und Niederrhein (NDFF & FLORON 2019).

Die Roggen-Gerste kommt in Luxemburg meist in fetten, frischen bis feuchten Glatthaferwiesen vor und besiedelt ähnliche Standorte wie *Trifolium fragiferum*: salzhaltige Tonböden (SCHNEIDER 2011). Laut OBERDORFER (2001) kommt die Art auf feuchten, schweren, nährstoffreichen und salzhaltigen Tonböden in Küstenwiesen und -weiden, seltener an binnenländischen Salzstellen vor. WOLFF (2002) nennt einige Vorkommen aus dem Saarland und aus Lothringen mit einem Schwerpunkt vorkommen in Flutmulden-Gesellschaften. Für die Region Trier gibt es keine rezenten Nachweise der Art (HAND et al. 2016); es liegt die Annahme vor, dass die Art bereits vor rund 100 Jahren dort verschwunden ist.

Historisch gibt es einige Hinweise auf das Vorkommen der Art in Luxemburg: KLEIN (1897) und KROMBACH (1875) geben die Art sogar als ziemlich häufig auf Wiesen an, während die Art nach KOLTZ (1873) als selten gilt. In der ältesten Flora Luxemburgs ist die Art aufgeführt, allerdings ohne Angaben zur Verbreitung oder Häufigkeit (TINANT 1836). Einige wenige Hinweise gibt REICHLING (REICHLING unveröffentl.) aus dem Gutland an.

3. Magerwiesen-Gebiet „Bitschenheck“

Das zweite Exkursionsgebiet ist eines der wertvollsten Magerwiesen-Gebiete Luxemburgs – die „Bitschenheck“. Hier finden sich gut ausgeprägte Pfeifengraswiesen mit *Scorzonera humilis* und *Oenanthe peucedanifolia*, Wassergreiskraut-Wiesen, Klein- und Großseggenriede mit *Eriophorum angustifolium*, *Carex nigra*, *C. vesicaria* und *C. acuta* und in weiten Teilen magere Glatthaferwiesen. Im Rahmen von LIFE-Projekten konnten wertvolle Flächen durch Flächenankauf gesichert werden. Zur Optimierung des Erhaltungszustandes wurden dort seltene Arten aus autochthonem Anzuchtmaterial wiederangesiedelt. Anhand dieses Gebietes sollen auch die Möglichkeiten und Grenzen des Vertragsnaturschutzes thematisiert werden.

3.1 Lage und Lebensraumtypen

Unsere Exkursion führt in den nördlichen Teil des Natura 2000-Gebietes „Sanem - Groussebesch/Schouweiler - Bitschenheck“ (Nördlich des Waldes „Héierchen“), in den Magerwiesenkomplex „Bitschenheck“ oder auch „Bitschenheck“ genannt (Abb. 6). Hier finden sich etwa 25 ha sehr gut ausgeprägte Magerwiesen und andere seltene Graslandlebensräume. Neben den vorherrschenden Mageren Flachlandmähwiesen (20 ha) finden sich Pfeifengraswiesen (ca. 1 ha), Feucht- und Nasswiesen (*Calthion*, ca. 1,3 ha), Großseggenriede (0,5 ha), ein Niedermoor (0,1 ha), Schilfröhricht (0,9 ha) und Stillgewässer (0,13 ha) (MDDI 2017). Im 275 ha großen Natura 2000-Gebiet „Sanem - Groussebesch/Schouweiler - Bitschenheck“ (LU0001027, MÉMORIAL 2009) sind vor allem die FFH-Lebensraumtypen

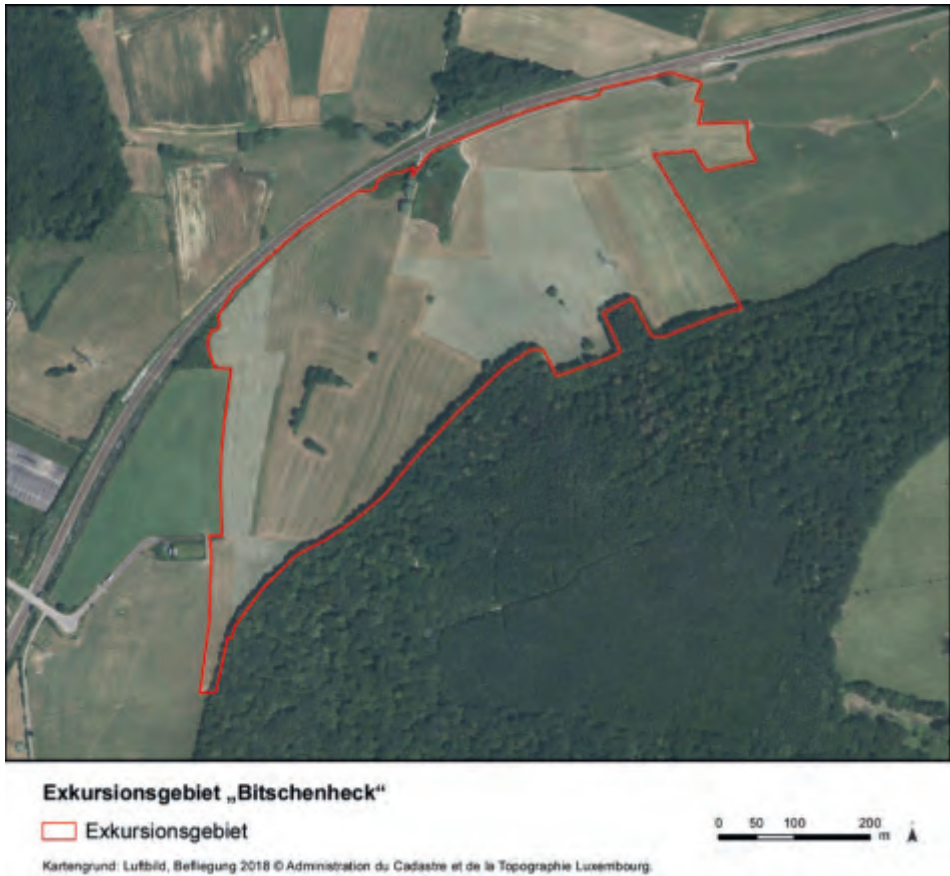


Abb. 6. Exkursionsgebiet „Bitschenheck“.

Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwälder (LRT 9160, 77 ha), Magere Flachlandmähwiesen (LRT 6510, 33 ha) und Waldmeister-Buchenwälder (LRT 9130, 25 ha) vorherrschend, mit knapp 1 ha sind auch Pfeifengraswiesen (LRT 6410) vertreten (MDDI 2012b).

Der gesamte Wiesenkomplex „Bitschenheck“ ist seit 20 Jahren unter Vertragsnaturschutz, mit Mahd ab dem 15. Juni (ANF 2019). Die Bewirtschaftung erfolgt durch sieben Landwirte, so dass sich die Mahd der einzelnen Flächen meist über einige Wochen im Juni und Juli hinzieht und nicht das gesamte Gebiet zeitgleich gemäht wird. Aktuelle Futterwertanalysen (Probenahme Mitte Juni 2018) geben einen Einblick in die Futterquantität und -qualität: Der Trockenmasseertrag liegt im Durchschnitt mit 27 dt/ha etwas unter dem Mittel vergleichbarer Flächen, der Gehalt an Rohprotein liegt bei 9,7 % und das verdauliche Rohprotein liegt mit 56 g/kg TS etwas über dem Mittel (vgl. Kap. 2.3).

3.2 Naturräumliche Gegebenheiten

Das Gebiet „Bitschenheck“ liegt südwestlich der Ortschaft Sprinkange in der Gemeinde Dippach. Es befindet sich auf einer Höhe von 320 und 325 m ü. NN und ist leicht nach Norden geneigt. Es liegt an der südwestlichen Grenze im Naturraum Rebierger Gutland und befindet sich geologisch in der Formation des Oberen Lias. Anstehend ist hier mergeliger,

feinblättriger grauer Tonstein (vorwiegend Falciferen-Schichten, Bitumenschiefer). Mit etwa 940 mm Jahresniederschlag ist die Gegend sehr niederschlagsreich; die durchschnittliche Lufttemperatur beträgt 8,8 °C. Die Hauptbodentypen sind tonige, schwere Braunerden und Pelosole aus Mergel. Die hohen Tongehalte der Liestone und -mergel bedingen schwere wasserstauende Böden, die dann als Pseudogleye ausgebildet sind. Besonders am tiefsten Punkt des Gebietes finden sich stark tonige Pseudogleye, in Übergängen zu Gleyen (SERVICE GÉOLOGIQUE 1992, SERVICE DE PÉDOLOGIE 1999, PFISTER et al. 2005; aktuelle Bodenwerte (11 Proben) in der „Bitschenheck“: pH-Wert 4,9–5,7 (CaCl₂), P₂O₅: 2–7 mg 100 g⁻¹ TS, K₂O: 7–16 mg 100 g⁻¹ TS, Mg: 6–16 mg 100 g⁻¹ TS, C/N 3,5–5,7). Das Rebieger Gutland und das Südliche Gutland tragen mit ihren lehmigen bis tonigen, schweren Böden ausgedehnte Grünlandgebiete mit artenreichen Frischwiesen und insbesondere Feuchtwiesen, von denen viele unter Vertragsnaturschutz sind.

3.3 Situation des artenreichen Grünlandes in Luxemburg

Glatthaferwiesen gehörten in früheren Zeiten zusammen mit den Sumpfdotterblumenwiesen zu den wichtigsten Futterwiesen in Luxemburg. Sie waren – wie in den benachbarten Ländern auch – um ein Vielfaches häufiger als heute. Eine der Hauptursachen des Rückgangs liegt in der Drainage vieler Feucht- und Nasswiesen und der veränderten Bewirtschaftungsweisen der letzten Jahrzehnte mit einer Intensivierung der Grünlandnutzung begründet. Die erhöhte Bewirtschaftungsintensität führte zum Rückgang der Artenvielfalt und damit gut ausgeprägter Wiesen. Durch die erhöhte Düngung sind Magerkeitszeiger gegenüber wuchskräftigen, durch Düngung geförderten Arten nicht mehr konkurrenzkräftig. Eine weitere Ursache für den drastischen Rückgang ist der starke Bebauungsdruck an den Siedlungsrandern, durch den in der Vergangenheit viele Magerwiesen zerstört wurden. Auch der Umbruch und die Umwandlung in Ackerflächen stellt eine weitere Rückgangsursache dar (SCHNEIDER et al. 2013a, b). Obwohl Magere Flachlandmähwiesen (LRT 6510) in Luxemburg zwar landesweit verbreitet sind, sind sie aber stark vom Rückgang betroffen. Im Rahmen der Biotopkartierung (2007–2012) konnten noch knapp 2900 ha (4380 Einzelflächen) erfasst werden, davon allerdings etwas über die Hälfte in der Bewertungskategorie „B“. Bei den Sumpfdotterblumenwiesen (BK10) sieht es noch etwas schlechter aus: Landesweit gibt es etwa 800 Sumpfdotterblumenwiesen auf einer Fläche von 375 ha (davon etwa zwei Drittel in der Bewertungskategorie „A“); hinzukommen noch etwa 620 ha Quellsümpfe, Kleinseggenriede, Nassbrachen und Niedermoore (BK11). Insbesondere sind auch die Pfeifengraswiesen stark vom Rückgang betroffen, landesweit sind nur noch 8 ha vorhanden (MDDI 2017).

Diese Graslandtypen sind nach dem luxemburgischen Naturschutzgesetz geschützt (MÉMORIAL 2018a; vorher MÉMORIAL 2004) und eine Verringerung, Zerstörung oder Verschlechterung dieser Biotope ist verboten. Die Großherzogliche Verordnung vom August 2018 (MÉMORIAL 2018b) führt die Eingriffe, die als Verringerung, Zerstörung oder Verschlechterung der Biotope zu betrachten sind, für alle gesetzlich geschützten Biotope (z. B. FFH-LRT 6510, LRT 6410, LRT 4030, LRT 6210, BK10, BK11) auf. Die Verordnung nennt sowohl generelle als auch spezifische Eingriffe für die einzelnen Biotoptypen. Zu den generellen Eingriffen, die zu einer Verschlechterung der geschützten Graslandbiotope führen, gehören z. B. der Einsatz von Pestiziden und Bioziden, die Veränderung des Wasserhaushaltes, Umbruch, Nachsaat sowie die Verringerung der Anzahl, der Abundanzen oder der Deckungsgrade charakteristischer Arten des betreffenden Biotops, insbesondere durch eine unangepasste Zufuhr von Düngemitteln, Kalk oder anderem Material zur Veränderung

der Bodenstruktur oder -fruchtbarkeit. Für die Flachlandmähwiesen sowie Feuchtwiesen gelten als spezifische Eingriffe eine frühe oder häufige Mahd (mehr als zwei Mahddurchgänge pro Jahr) sowie eine Beweidung, die nicht geeignet ist, den günstigen Erhaltungszustand der Biotopwiesen aufrecht zu erhalten und die dazu führen, dass die Artenzusammensetzung oder Struktur beeinträchtigt wird (MÉMORIAL 2018b).

Viele dieser artenreichen Wiesen existieren nur noch als kleine Einzelflächen, wodurch ihr Schutz zusätzlich erschwert wird. Zusammenhängende Wiesengebiete wie die „Bitschenheck“ sind für Luxemburg selten. Daher sind die Ausweisung und Sicherung von großflächigen Wiesenkomplexen bzw. Wiesenschutzgebieten (Glatthaferwiesen und Feuchtwiesen) mit entsprechender extensiver Bewirtschaftung eine der wichtigsten Maßnahmen der Biotopschutzpläne Glatthaferwiesen, Pfeifengraswiesen und Sumpfdotterblumenwiesen (SCHNEIDER & NAUMANN 2013a, SCHNEIDER et al. 2013a, b). Umso erfreulicher ist, dass die „Bitschenheck“ im Rahmen des Zweiten Nationalen Naturschutzplanes als auszuweisendes Naturschutzgebiet in Planung ist (MÉMORIAL 2017a).

Die Biotopschutzpläne sehen neben den Wiesenschutzgebieten eine Reihe von Maßnahmen und Maßnahmenziele zum Erhalt des artenreichen Grünlandes vor, von denen hier einige wichtige aufgeführt werden (SCHNEIDER & NAUMANN 2013a, SCHNEIDER et al. 2013a, b):

- Bestandssicherung durch Biodiversitätsverträge in allen Landesteilen mit der Berücksichtigung eines kontinuierlichen Vertragsabschlusses und der restriktiven Kontrolle der Vertragseinhaltung
- Ankauf von besonders wertvollen und typisch ausgeprägter Magerwiesen in allen Naturräumen (50 ha Sumpfdotterblumenwiesen, 200 ha Glatthaferwiesen, alle Pfeifengraswiesen)
- Extensivierung und Renaturierung bereits degradierter Flächen durch Wiedervernässung, Mahdgutübertragung und gezielte Ansiedlung typischer und gefährdeter Grünlandarten und damit auch deren Bestandssicherung
- Schaffung von Pufferzonen um die wertvollsten Gebiete
- Monitoring und Erfolgskontrollen zur regelmäßigen Überprüfung des Zustandes.

Der Zweite Nationale Naturschutzplan nennt konkrete Zielvorgaben zu den Renaturierungen, die den Erhaltungszustand verbessern sollen. Landesweit sollen langfristig 6000 ha degradierte magere Mähwiesen optimiert, wiederhergestellt und zu Mageren Flachlandmähwiesen entwickelt werden. Für die Pfeifengraswiesen sieht der Plan als Ziel zur Optimierung des Erhaltungszustandes, zur Wiederherstellung und Neuanlage 42 ha vor und die Bestände an Sumpfdotterblumenwiesen sollen wieder auf 525 ha ansteigen (MÉMORIAL 2017a). Diese Zielvorgaben sind in die Natura 2000-Managementpläne eingeflossen. In den letzten Jahren wurde verstärkt an der Umsetzung der oben genannten Erhaltungs- und Renaturierungsmaßnahmen gearbeitet. Sie gehören weiterhin zu den zentralen Aufgaben im Naturschutz in Luxemburg. Um den Erhalt des artenreichen Grünlandes zielführend weiter voranzubringen und diesem Vorhaben Priorität einzuräumen, wird derzeit eine nationale Grünlandstrategie ausgearbeitet.

Auf der Exkursion werden in den beiden Exkursionsgebieten „Bitschenheck“ und „Werwelslach“ die Maßnahmen zum Erhalt des artenreichen Grünlandes Vertragsnaturschutz, Flächenkauf, Wiederansiedlung, Renaturierung und Monitoring exemplarisch vorgestellt.

3.4 Vertragsnaturschutz und Wiesenkartierungen in Luxemburg

Die Anfänge des Vertragsnaturschutzes in Luxemburg liegen im Südwesten im Jahr 1993, als mit sechs Landwirten auf 19 ha die ersten Verträge unterzeichnet wurden. Es fand eine stete Zunahme der Verträge und beteiligten Betriebe statt, im Jahr 2000 waren es bereits 96 Betriebe und 423 ha. In den 1990er Jahren wurden aufwendige Untersuchungen zum Magergrünland durchgeführt, bei dem vegetationskundliche Erfassungen, Boden- und Futteranalysen durchgeführt wurden (z.B. COLLING et al. 1994, COLLING & FABER 1996, COLLING & RECKINGER 1997). Die erste flächendeckende Kartierung naturschutzrelevanter Wiesen und Weiden fand in der Gemeinde Pétange im Jahr 1999 statt (JUNCK et al. 1999). Darauf folgten weitere Kartierungen Jahr für Jahr, bis schließlich die Südwest- und West-Gemeinden flächendeckend kartiert und damit die wertvollen Wiesenflächen identifiziert waren. Diese Erfassungen stellen die Grundlage für die Vertragsverhandlungen dar und sind noch heute eine der Arbeitsgrundlagen für den Grünlandschutz vor Ort. Initiiert und durchgeführt wurde dies von der Biologischen Station Westen (heute SICONA). Die Wiesenkartierungen erfolgten nach einer standardisierten Methode, bei der zuerst bei einer Vorkartierung anhand von Indikator-Pflanzenarten eine Vorauswahl der Flächen getroffen wurde. Anschließend erfolgte die Detailkartierung, bei der alle vorkommenden Pflanzenarten mit Häufigkeiten auf der Fläche notiert wurden. Dabei wurde in sechs Häufigkeitskategorien unterteilt. Die Bewertung der einzelnen Flächen erfolgte anhand eines Bewertungsschemas in drei Bewertungskategorien. In der Zwischenzeit (in den Jahren 2007–2010) wurde landesweit das Extensivgrünland in den noch nicht kartierten Gemeinden nach dieser Vorgehensweise erfasst (MDDI 2007–2010). Zudem hat im Südwesten und Westen (SICONA-Region) bereits nach gleicher Methode auf über 400 Flächen ein zweiter Kartierdurchgang (Wiederholungserfassungen) stattgefunden, sodass Aussagen zur Entwicklung des Extensivgrünlandes getroffen werden können (SICONA 2013b-). Daneben werden seit fast 20 Jahren Untersuchungen zur Futterqualität und -quantität im Extensivgrünland durchgeführt (vgl. Kap. 2.3).

Derzeit sind landesweit über 5200 ha unter Vertrag, vorwiegend Mähwiesen und Weiden (ANF 2019; Service d'économie rurale Luxembourg (SER), schriftl. Mitt. 2019). Dabei liegt allerdings nur knapp die Hälfte der Vertragsnaturschutzflächen innerhalb von Natura 2000-Gebieten. Auch sind nur rund ein Drittel der Mageren Flachlandmähwiesen (LRT 6510) vertraglich gesichert, bei den Feuchtwiesen (BK10) immerhin fast die Hälfte. Die Programme des Vertragsnaturschutzes werden von staatlicher Seite gefördert; 2018 wurden etwas über 2 Mio. EUR für 5227 ha Vertragsnaturschutzflächen ausbezahlt (SER, schriftl. Mitt. 2019). Reglementiert ist der Vertragsnaturschutz über eine nationale Verordnung, die seit 2002 besteht und bisher zweimal novelliert wurde, das sogenannte „Biodiversitäts-Reglement“ (MÉMORIAL 2017b). Die aktuelle Verordnung sieht für das Mähwiesenprogramm mit Mahd ab dem 15. Juni 420 EUR/ha vor, für eine Weidenutzung mit maximal 2 GVE/ha 350 EUR/ha. Mit der letzten Novellierung sind neue Grünlandprogramme hinzugekommen, wie das Kennartenprogramm und das Renaturierungsprogramm. Landwirte erhalten bei den Mähwiesen-, Mähweiden- oder Weiden-Programmen auf Wiesen-/Weidenflächen, die ein gesetzlich geschütztes Biotop tragen je nach deren Bewertungskategorie einen Bonus (z. B. „A“-Bewertung: + 100 EUR/ha).

Um die botanische Entwicklung von Extensivwiesen unter Vertragsnaturschutz nach 25 Jahren und damit eine erste umfassende Bilanz zu ziehen, wurde 2018 eine Studie durchgeführt, bei der rezente Vegetationsdaten mit älteren Aufnahmen von 175 Grünlandflächen im Südwesten Luxemburgs verglichen wurden. Die Ergebnisse zeigen, dass die meisten der

untersuchten Flächen sich in der Artenzusammensetzung verbessert haben: Zahlreiche seltene und typische Kennarten sowie Magerkeitszeiger nahmen zu, konkurrenzstarke Gräser hingegen ab. Die Studie belegt, dass der Vertragsnaturschutz mit einer extensiven Bewirtschaftung ohne Düngung ein wirksames Instrument ist, um wertvolle Grünlandflächen zu erhalten (SCHNEIDER et al. 2018a). Weitere Ergebnisse werden während der Exkursion vorgestellt.

3.5 LIFE-Projekte zum Erhalt artenreicher Wiesen

Der Großteil der Flächen in der „Bitschenheck“ ist in Privatbesitz. Im Rahmen von europäischen LIFE-Projekten ist es möglich Flächen langfristig durch Flächenerwerb zu sichern. 5,3 ha Magerwiesen wurden in den vergangenen Jahren von SICONA im Auftrag der Gemeinde Dippach im Rahmen von LIFE-Projekten im Gebiet „Bitschenheck“ gekauft. Der Flächenkauf durch die öffentliche Hand ist eine effiziente Methode, um das Magergrünland und dort insbesondere die wertvollsten Flächen dauerhaft zu erhalten und auch ehemals artenverarmte Flächen in ihrer Artenzusammensetzung und ihrem Zustand aufzuwerten – vor allem aufgrund des Flächenverlustes durch zunehmende Bebauung und weiter voranschreitender Intensivierung. Neben der Sicherung der wertvollen Bestände werden auch Renaturierungen aufgrund der erzielten Flächenverfügbarkeit erleichtert. Zudem wird somit eine angepasste Bewirtschaftungsweise der Flächen dauerhaft gewährleistet. Die Landwirte können und sollen die Flächen weiterhin nutzen. Dazu werden Pachtverträge mit Bewirtschaftungsvorgaben abgeschlossen, die eine extensive Nutzung festschreiben. Eine der Haupt-Herausforderungen dabei ist es, überhaupt die Möglichkeit des Flächenkaufs zu bekommen. Die Eigentümer müssen bereit sein, Flächen für den Naturschutz zu verkaufen. Zusätzlich erschwert wird die Arbeit durch die erheblichen Preissteigerungen auf dem Grundstücksmarkt innerhalb der letzten Jahre (SCHNEIDER 2018).

SICONA hat derzeit sein drittes LIFE-Projekt „LIFE-Grassland“ (LIFE 13/NAT/LU/000068) laufen, bei dem es um Schutz und Management von artenreichem Grünland durch lokale Behörden geht. Knapp 50 ha artenreiches Grünland in 15 Natura 2000-Gebieten werden gesichert und ökologisch aufgewertet (Budget: ca. 2,5 Mio. Euro, davon 50 % EU, je 25 % Staat Luxemburg und beteiligte Gemeinden). Das Projekt zielt auf den Erhalt und die Wiederherstellung fünf bedrohter Graslandhabitats (Pfeifengraswiesen, Magere Flachlandmähwiesen, Kalk-Halbtrockenrasen, Zwischenmoore und Mädesüß-Hochstaudenfluren). Mit den zwei vorherigen LIFE-Projekten des SICONA konnten bereits 110 ha gesichert und ökologisch aufgewertet werden.

Die LIFE-Projekte sind von SICONA so konzipiert, dass die praktischen Maßnahmen regelmäßig von Aktivitäten zur Sensibilisierung unterschiedlicher Zielgruppen (breite Öffentlichkeit, Politiker, Landnutzer) begleitet werden. Renaturierungen werden der Öffentlichkeit bei Pressevorstellungen präsentiert und Exkursionen in Natura 2000-Gebiete oder in die Projektgebiete durchgeführt. Informationsschilder wie hier in der „Bitschenheck“ informieren über die Maßnahmen und die naturschutzfachliche Bedeutung der Lebensräume. Die Bedeutung des Magergrünlandes wurde auch in einem Foto-Wettbewerb, einer Wanderausstellung sowie mit Wiesenmeisterschaften aufgegriffen. Entscheidend für den Erfolg der Projekte ist sicher der Austausch mit und zwischen den Eigentümern, Landnutzern und Entscheidungsträgern (SCHNEIDER 2018).

3.6 Renaturierung artenreichen Grünlandes in Luxemburg

Seit über 10 Jahren werden in Luxemburg Grünlandrenaturierungen durchgeführt. Bis dato wurden von SICONA über 100 ha Frisch- und Feuchtgrünland durch Mahdgutübertragung aufgewertet. Je nach Ausgangszustand der zu renaturierenden Flächen (Nährstoffgehalt, Artenzusammensetzung) werden unterschiedliche Renaturierungsmaßnahmen angewendet. Artenverarmte Wiesen, die wegen vormals starker Düngung einen sehr hohen Nährstoffgehalt aufweisen, werden zunächst einige Jahre durch Unterlassen der Düngung und mehrmaliger Mahd pro Jahr ausgehagert und später durch Mahdguttransfer renaturiert. Flächen, die aufgrund einer früheren Intensivierung artenverarmt sind, aber bereits ein für die Renaturierung geeignetes Nährstoffniveau aufweisen, können gleich mittels Mahdgutübertragung renaturiert werden. Wesentlich hierbei sind zum einen die ausreichende Zerstörung der Grasnarbe vor der Übertragung des Spendermaterials sowie die geeignete Auswahl der Spenderflächen. Neben diesem bewährten Verfahren werden seit wenigen Jahren auch Wiesen mittels „Seedharvester eBeetle®“ gesammeltem autochthonem Saatgut wiederhergestellt. Dieses Verfahren bietet einige Vorteile: Das Saatgut kann schon im Vorjahr geerntet werden und die Übertragung erfolgt erst im Folgejahr. Ein mehrmaliges Beernten der gleichen Spenderflächen ist möglich und somit werden auch früh- und spätblühende Arten übertragen. Die Landwirte können die Spenderflächen, nachdem der „Seedharvester“ durchgeführt ist, noch nutzen, da nur eine Teilbeerntung (Blütenköpfe und vereinzelt Stängel) erfolgt. Der dritte Maßnahmentyp, die Anpflanzung gefährdeter Grünlandarten, wird in Kap. 3.7 vorgestellt. In artenreichen Wiesen, in denen kennzeichnende Arten bestimmter Graslandgesellschaften ausgefallen sind, werden diese durch Wiederansiedlungen eingebracht (SCHNEIDER 2018). Um die Etablierung der Zielarten und die Entwicklung der Renaturierungsflächen zu dokumentieren, wird das Arteninventar regelmäßig in Dauerbeobachtungsflächen aufgenommen (SICONA 2013d-).

Um Renaturierungen oder Neuanlagen von artenreichem Grünland in Zukunft auch mittels autochthonen Saatgut-Mischungen durchführen zu können, baut SICONA und das Nationalmuseum für Naturgeschichte mit finanzieller Unterstützung des Ministeriums für Umwelt, Klima und nachhaltige Entwicklung derzeit eine Saatgutproduktion von Wildpflanzen aus Luxemburg in Zusammenarbeit mit der Firma Rieger-Hofmann (aus Blaufelden-Raboldshausen) auf.

3.7 Wiederansiedlungen und In-situ-Erhaltung gefährdeter Graslandarten

Seit einigen Jahren findet in Luxemburg ein verstärkter Aufbau der nationalen Samenbank der Wildpflanzen statt. Diasporen gefährdeter und auch immer seltener werdende Arten werden aus Wildvorkommen gesammelt und anschließend nach der Aufbereitung zum einen in der nationalen Samenbank des Nationalmuseums für Naturgeschichte und zum anderen in der Samenbank des SICONA konserviert. Ein Großteil der Samen wird für praktische Artenschutzmaßnahmen verwendet, entweder als Saatgut direkt ausgebracht oder in die Aufzucht von Jungpflanzen in Gärtnereien gegeben. Dabei wird darauf geachtet, dass das Ausgangsmaterial aus möglichst vielen Spenderpopulationen stammt.

Seit 2013 wurden von SICONA 20 Arten der Magerwiesen auf 79 Flächen in 17 Gemeinden angesiedelt. Insgesamt wurden über 14.000 Jungpflanzen auf meist gemeindeeigenen Parzellen ausgebracht. Zu den wiederangesiedelten Arten gehören typische Arten der Pfeifengraswiesen (*Selinum carvifolia*, *Oenanthe peucedanifolia*, *Serratula tinctoria*,

Stachys officinalis, *Succisa pratensis*, *Valeriana dioica*, *Molinia caerulea*, *Scorzonera humilis*), Arten der (mageren) Glatthaferwiesen (*Campanula glomerata*, *Salvia pratensis*, *Geranium pratense*) sowie der Goldhaferwiesen (*Geranium sylvaticum*, *Sanguisorba officinalis*), Halbtrockenrasen (*Scabiosa columbaria*, *Centaurea scabiosa*), Niedermoore (*Scutellaria minor*), Feuchtwiesen (*Bistorta officinalis*) und weitere Magerkeitszeiger wie *Briza media*. Die Jungpflanzen werden meist in Gruppen von 50 Individuen gepflanzt (Abb. 7a); jede Jungpflanze wird anschließend mit einem Highposition-GPS eingemessen. Die Anzahl der Gruppen je Art variiert mit der Größe der Fläche und der Artenzusammensetzung. Ein kontinuierliches Monitoring ermöglicht die Überprüfung der Überlebens- und Etablierungsraten der Jungpflanzen in den ersten Jahren. Die Überlebensraten und schließlich die Etablierungsraten sind je nach Art sehr unterschiedlich. Vorläufige Ergebnisse nach nur wenigen Jahren zeigen Überlebensraten zwischen 15 und 99 %. Die Faktoren, die das Überleben nach dem Auspflanzen beeinträchtigen, sind vor allem die Wetterbedingungen direkt nach dem Pflanzen (insbesondere die Wasserverfügbarkeit), Beeinträchtigungen durch Verbiss (Schnecken, Wildschweine, Rehe) und der Gesundheitszustand der Jungpflanzen selbst. Die größten Verluste treten innerhalb der ersten beiden Jahre nach Pflanzung auf. Daher ist es notwendig, mit einer ausreichenden Anzahl von Jungpflanzen zu beginnen (SCHNEIDER & HELMINGER 2019). Für eine erfolgreiche Etablierung ist eine korrekte Standortwahl von großer Bedeutung. Die Wahrscheinlichkeit der Etablierung der Magerkeitszeiger ist in ungedüngten Wiesen wesentlich größer als in gedüngten, sodass die Ansiedlungen i. d. R. auch nur auf extensiv genutzten, ungedüngten Flächen vorgenommen werden (COLLING et al. 2002).



Abb. 7. a) Gruppe von Jungpflanzen von *Succisa pratensis* im Rahmen der Wiederansiedlungen gefährdeter Pflanzenarten (Foto: S. Schneider, 15.10.2013); **b)** *Succisa pratensis* (Foto: S. Schneider, 23.06.2008).

Die Wiederansiedlung der früher weiter verbreiteten und heute stark vom Rückgang betroffenen Grünlandarten ist eine der Methoden, mit denen artenreiche Grünlandgemeinschaften wiederhergestellt werden können und ermöglicht die Etablierung und schließlich Neuausbreitung dieser Arten. Auch diese Maßnahme wird u.a. im Rahmen von LIFE-Projekten durchgeführt. Wiederansiedlungen gelten als eine sehr effektive Methode zur Schaffung neuer Populationen bedrohter Arten und zur Wiederherstellung von Graslandtypen. Sowohl die Aufstockung der Samenbank zur Konservierung gefährdeter und seltener werdender Arten als auch die Wiederansiedlung erfolgen im Rahmen des Zweiten Nationalen Naturschutzplanes, der Ziele für den Schutz von Pflanzenarten festlegt, die In-situ- und Ex-situ-Schutzmaßnahmen umfassen (MÉMOIRAL 2017a).

Im südlichen und südwestlichen Teil des Grünlandkomplexes „Bitschenheck“ wurden auf Gemeindeparzellen zwischen 2013 und 2018 neun Arten in 41 Gruppen mit 1429 Jungpflanzen angepflanzt. Ausgebracht wurden auf dem wechselfeuchten Flügel Arten der Pfeifengraswiesen: *Selinum carvifolia*, *Serratula tinctoria*, *Oenanthe peucedanifolia*, *Succisa pratensis* (Abb. 7a, b), *Scorzonera humilis*, *Stachys officinalis*, *Valeriana dioica* sowie im frischeren Flügel *Salvia pratensis* und *Campanula glomerata*. Die meisten dieser Arten kommen bereits im Gebiet vor; durch das Einbringen von Individuen anderer Populationen soll die genetische Diversität erhöht werden. Von der Färberscharte (*Serratula tinctoria*) gibt es nur noch sehr wenige Vorkommen in Luxemburg, darunter ein Vorkommen – mit nur wenigen Individuen – in der „Bitschenheck“. Die Überlebensraten in den Anpflanzungen variieren von Art zu Art; das Gros liegt bei 20 bis 40 %, einige auch bei 75 % (nach vier bis fünf Jahren). In der „Bitschenheck“ wurden die Auspflanzungen relativ oft von Wildschweinen als attraktiv angesehen, sodass die Verluste durch Umwühlen hier besonders hoch sind. Auffallend hoch – doch wegen der unmittelbar angrenzenden Lage zum Wald nicht verwunderlich – sind in den letzten Jahren die Wildschäden im gesamten Gebiet. Während der Exkursion werden einige Wiederansiedlungen obiger Arten präsentiert.

Die „Bitschenheck“ sowie das dritte Exkursionsgebiet „Werwelslach“ sind zwei der 12 Untersuchungsgebiete der Wiederansiedlungsexperimente von *Scorzonera humilis* von RECKINGER et al. (2009). In diesen Gebieten wurde die Überlebensrate von vorgezogenen Jungpflanzen und der durch Aussaat etablierten Individuen der Niedrigen Schwarzwurzel über sieben Jahre verglichen. Dabei konnte u. a. festgestellt werden, dass Pflanzen aus einer fünfwöchigen Aufzucht nach sieben Jahren eine höhere Überlebensrate als ausgesäte Pflanzen unter den gleichen Standortbedingungen hatten. Hierbei spielte die Standortproduktivität keine Rolle. Die Standortproduktivität beeinflusste allerdings die Keimungsrate bei den ausgesäten Pflanzen; wobei auf nährstoffreichen und trockenen Standorten die Keimung verlangsamt und die Auflaufrate deutlich verringert war. Die Keimungsrate bei der Aussaat, die Überlebens- und Wachstumsrate in der Aufzucht sowie die Überlebensrate der Jungpflanzen über drei Jahre variierte in den Wiesen stark je nach Herkunft bzw. Spenderfläche, was auf eine Interaktion zwischen Genotypen und standörtlichen Anpassungen hindeutet. Allerdings besaßen Pflanzen mit gleicher Spender-/Ansiedlungsfläche keinen direkten „Heimvorteil“. Dadurch wurde klar, dass möglichst viele Spenderpopulationen als Ausgangsmaterial abgesammelt werden sollten. Dies erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass im Ansiedlungsmaterial gut geeignete Genotypen enthalten sind. Als Empfehlungen für den praktischen Artenschutz und den Erhalt gefährdeter Arten ist dieser Sachverhalt somit wegweisend: Die Anzucht und Auspflanzung ist eine erfolgversprechendere und schnellere

Methode, um neue Populationen der Niedrigen Schwarzwurzel zu gründen als das Aussäen. Besonders die frühe Sämlingsphase ist mit einer sehr hohen Mortalität verbunden; sie wird durch die Aufzucht umgangen (RECKINGER et al. 2009).

3.8 Vegetation

Auf der Exkursion wird die „Bitschenheck“ durchstreift und die unterschiedlichen Graslandgesellschaften anhand charakteristischer Bestände vorgestellt (Abb. 8). Das Gebiet ist floristisch und vegetationskundlich sehr gut dokumentiert; seit 2005 werden die Wiesen fast jährlich im Rahmen unterschiedlicher Monitoring-Programme und Projekte (z. B. Monitoring von naturschutzrelevantem Grünland, Biotopkataster, Monitoring der LIFE-Flächen, Wiesenkartierung) begangen (JUNCK et al. 2005, SCHNEIDER 2011, NAUMANN & SCHNEIDER 2015a, 2017a). Zur Dokumentation des aktuellen Zustandes und Verdeutlichung der engen Verzahnung der Gesellschaften wurden zusätzlich im Jahr 2018 Vegetationsaufnahmen erstellt (SCHNEIDER et al. 2018b, Tab. 2). Bislang wurde das Gebiet allerdings noch nicht flächendeckend pflanzensoziologisch kartiert, was durch die sehr kleinräumige Verzahnung – u. a. bedingt durch kleinräumigen Reliefwechsel – und das enge Nebeneinander der Glatthäfer- und Feuchtwiesen als besonders interessant erscheint. Ein Vergleich von sieben Vegetationsaufnahmen aus 2006 (SCHNEIDER 2011) mit aktuellen Aufnahmen gleicher Verortung (SCHNEIDER et al. 2018b) zeigt, dass sich die Bestände in ihrer Artenzusammensetzung und Ausprägung in den letzten 12 Jahren nicht merklich verändert haben.

Aufgrund des Feuchtegradienten sind hier unterschiedliche Graslandgesellschaften und Ausprägungen ausgebildet. Darunter sind in Luxemburg sehr seltene Graslandtypen mit einer Vielzahl an gefährdeten Arten. Nicht zuletzt auch, weil es nur noch sehr wenige solcher großen zusammenhängenden Magerwiesengebiete in Luxemburg gibt, ist die „Bitschenheck“ eines der wertvollsten Wiesengebiete Luxemburgs (Abb. 9). Tabelle 3 zeigt alle bisher erfassten Pflanzenarten (200 Blüten- und Farnpflanzen) im Gebiet mit Angabe



Abb. 8. Beim Streifzug durch die „Bitschenheck“ kann die enge Verzahnung der Feucht- und Frischwiesengesellschaften beobachtet werden (Foto: S. Schneider, 23.05.2018).

Tabelle 2. Ausgewählte Vegetationsaufnahmen von *Calthion*-, *Molinion*- und *Arrhenatherion*-Beständen sowie Klein- und Großseggenrieden in der „Bitschenheck“ (Größe 5 x 5 m, Quelle: SCHNEIDER et al. 2018b). Die Schätzung der Artmächtigkeit erfolgte nach der von Wilmanns modifizierten Schätzskala von Braun-Blanquet (DIERSCHKE 1994). Die Nomenklatur folgt LAMBINON & VERLOOVE (2015) (mit Ausnahme der Aggregate). VG = Verbandsgesellschaft, diff.lose Ausb. = differentialartenlose Ausbildung.

	Groß- und Kleinseggen- riede		Wasser- greiskraut- Wiesen		Calthion- Verbands- gesellschaft		Pfeifengras- wiesen		Glatthaferwiesen												
Pflanzengesellschaft (inkl. Untereinheit)	Caricetum vesicariae		Caricetum nigrae		Bromo-Senecionetum aquatici mit Magerkeits- & Nässezeigem		Calthion-VG mit Magerkeits- & Nässezeigem & Molinion-Arten		Calthion-VG, kennartenarm		Calthion-VG, diff. lose Ausb.		Molinion-VG		Arrhenatheretum, feuchte Ausb.		Arrhenatheretum elatioris mit Magerkeits- & Feuchtezeigem		Stetigkeit (absolut)		
Nr.	B1	B15	B21	B2	B20	B4	B17	B10	B12	B24	B25	B19	B22	B14	B11	B5	B6	B8	B26	B28	B29
Datum	23.05.18	23.05.18	04.06.18	23.05.18	04.06.18	23.05.18	04.06.18	23.05.18	23.05.18	04.06.18	04.06.18	04.06.18	04.06.18	23.05.18	23.05.18	23.05.18	23.05.18	23.05.18	05.06.18	05.06.18	05.06.18
Koordinaten (Gauß-Lux)	64042,70657	64070,70655	64078,70657	64037,70640	64087,70699	64021,70592	64102,70744	63971,70336	64062,70492	64204,70622	64270,70566	64108,70669	64123,70641	64098,70624	64019,70403	63994,70536	63988,70478	63912,70284	64224,70779	64295,70736	64273,70792
Deckung Gräser	90	75	45	50	65	50	70	45	55	40	60	60	65	60	45	40	40	40	60	60	60
Deckung Kräuter	<5	5	50	55	75	35	30	40	60	65	45	35	75	55	70	60	40	40	65	60	50
Deckung Leguminosen	-	-	20	<5	25	15	30	20	10	40	<5	25	20	5	10	40	40	45	25	35	25
Deckung Gesamt	90	75	70	80	95	80	95	85	85	95	80	90	95	90	95	90	80	95	95	95	85
Artenzahl	8	15	32	27	38	35	42	35	37	33	29	38	37	32	35	40	46	44	49	48	41

Phragmito-Magnocaricetea, Potentillo-Polygonetalia

<i>Carex vesicaria</i>	5	4	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Iris pseudacorus</i>	+	+	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
<i>Eleocharis palustris</i>	.	+	1	2a	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Glyceria fluitans</i>	.	+	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Phalaris arundinacea</i>	+	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Equisetum fluviatile</i>	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Carex acuta</i>	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Veronica scutellata</i>	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Agrostis stolonifera</i> agg.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1

Caricion nigrae

<i>Carex nigra</i>	1	.	2a	2a	+	1	1	+	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	11
<i>Carex panicea</i>	.	.	+	+	1	+	1	1	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	9
<i>Agrostis canina</i>	.	+	3	2b	.	2a	.	2a	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6
<i>Carex ovalis</i>	.	.	.	.	+	2a	.	.	+	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	5
<i>Ranunculus flammula</i>	.	+	3	2b	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
<i>Eriophorum angustifolium</i>	.	2b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1

Molinion caerulea

<i>Succisa pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	r	+	+	.	.	1	+	2b	2b	.	.	.	.	+	.	8
<i>Silaum silaus</i>	.	.	.	.	.	.	2a	.	.	.	.	2a	2a	1	.	2a	+	r	.	.	.	7
<i>Stachys officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	.	.	.	.	.	+	r	.	r	.	.	5
<i>Scorzonera humilis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Oenanthe peucedanifolia</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	3

	Groß- und Kleinseggen- riede				Wasser- greiskraut- Wiesen			Calthion- Verbands- gesellschaft				Pfeifengras- wiesen				Glatthaferwiesen					
Pflanzengesellschaft (inkl. Untereinheit)	Caricetum vesicariae		Caricetum nigrae		Bromo-Senecionetum aquatici mit Magerkeits- & Nässezeigern			Calthion-VG mit Magerkeits- & Nässezeigern & Molinion-Arten				Molinion-VG				Arrhenatheretum, feuchte Ausb.		Arrhenatheretum elatioris mit Magerkeits- & Feuchtezeigern			Stetigkeit (absolut)
Nr.	B1 B15	B21 B2	B20 B4	B17	B10 B12	B24	B25	B19	B22 B14	B11	B5 B6	B8 B26 B28 B29									
Calthion palustris																					
Senecio aquaticus	.	.	+	+	1	1	1	.	.	r	r	.	.	+	.	.	.	.	8		
Myosotis scorpioides	.	+	+	+	+	+	r	1	1	+	+	+	1	1	+	+	+	+	17		
Bromus racemosus	.	.	.	+	+	+	.	.	+	2a	r	+	.	.	1	1	1	+	14		
Lotus pedunculatus	.	.	+	+	2a	1	1	+	1	2b	.	1	+	+	+	.	.	+	13		
Carex disticha	+	.	1	+	2b	+	3	1	+	.	2b	2a	2b	2b	.	+	.	.	13		
Galium palustre	+	1	1	2a	1	+	.	+	1	.	.	r	+	+	.	.	.	.	11		
Caltha palustris	.	.	.	+	+	+	2a	r	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	6		
Juncus effusus	+	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4		
Juncus acutiflorus	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2		
Scirpus sylvaticus	.	.	.	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1		
Molinietalia caeruleae																					
Lychnis flos-cuculi	.	.	+	+	1	2a	+	2a	1	+	+	+	1	1	1	2a	+	r	19		
Achillea ptarmica	.	.	.	.	.	+	+	+	1	1	+	1	+	1	1	+	+	.	13		
Juncus conglomeratus	+	.	+	+	+	+	2a	+	+	.	r	+	+	+	.	.	.	.	13		
Dactylorhiza majalis	.	.	.	.	+	+	1	1	+	.	.	+	.	+	+	.	.	.	8		
Filipendula ulmaria	.	.	.	.	+	.	2b	.	.	2b	2a	+	2b	.	+	.	.	r	8		
Cirsium palustre	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	3		
Arrhenatherion elatioris																					
Arrhenatherum elatius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	2b	6		
Crepis biennis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	5		
Galium mollugo	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1		
Tragopogon pratensis agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	1		
Arrhenatheretalia																					
Trifolium dubium	.	.	.	.	r	.	2a	2a	+	+	+	r	+	.	+	+	1	+	15		
Lotus corniculatus	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	1	1	1	.	2b	2b	2a	11		
Pimpinella major	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	6		
Saxifraga granulata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	1	6		
Dactylis glomerata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	5		
Alchemilla xanthochlora	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	r	+	5		
Trisetum flavescens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	5		
Colchicum autumnale	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2a	4		
Leucanthemum vulgare	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2b	3		
Veronica chamaedrys	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2a	3		
Vicia sativa subsp. nigra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	3		
Heracleum sphondylium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	2		
Magerkeitszeiger, u. a. Nardetalia, Festuco-Brometea																					
Luzula campestris	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	5		
Carex pallescens	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	+	.	5		
Galium verum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	3		
Primula veris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	3		

	Groß- und Kleinseggen- riede				Wasser- greiskraut- Wiesen			Calthion- Verbands- gesellschaft				Pfeifengras- wiesen				Glatthaferwiesen						
Pflanzengesellschaft (inkl. Untereinheit)	<i>Caricetum vesicariae</i>		<i>Caricetum nigrae</i>		<i>Bromo-Senecionetum aquatici</i> mit Magerkeits- & Nässezeigern			<i>Calthion-VG mit Magerkeits- & Nässezeigern & Molinion-Arten</i>		<i>Calthion-VG, kennartenarm</i>	<i>Calthion-VG, diff. lose Ausb.</i>	<i>Molinion-VG</i>				<i>Arrhenatheretum, feuchte Ausb.</i>	<i>Arrhenatheretum elatioris</i> mit Magerkeits- & Feuchtezeigern					Stetigkeit (absolut)
Nr.	B1	B15	B21	B2	B20	B4	B17	B10	B12	B24	B25	B19	B22	B14	B11	B5	B6	B8	B26	B28	B29	
<i>Avenula pubescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	2a	3
<i>Briza media</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	2
<i>Luzula multiflora</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	2
<i>Potentilla erecta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	2
<i>Poa pratensis</i> subsp. <i>angustif.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	2
<i>Ranunculus bulbosus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	2
<i>Sanguisorba minor</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1
Molinio-Arrhenatheretea																						
<i>Trifolium repens</i>	.	.	2b	1	2b	2a	2b	2b	+	2a	1	2a	+	2a	+	1	+	1	+	+	+	19
<i>Holcus lanatus</i>	.	.	+	+	2b	2a	2a	1	2b	2a	2b	2b	2a	2a	1	2a	2a	2a	2a	2a	+	19
<i>Trifolium pratense</i>	.	.	+	.	2a	+	2a	+	2a	+	2a	1	1	+	2a	2b	1	+	1	1	18	
<i>Ranunculus acris</i>	.	.	+	.	1	2a	2a	2b	2a	1	2a	2b	1	2a	3	2a	2a	2b	1	2a	1	18
<i>Centaurea jacea</i> agg.	.	.	+	.	2b	2b	2a	2a	2b	2b	3	2b	3	2a	3	2b	2a	1	2b	2b	1	18
<i>Cynosurus cristatus</i>	.	.	.	+	+	1	2a	1	+	+	+	+	+	+	+	+	1	1	+	+	+	18
<i>Alopecurus pratensis</i>	.	.	+	.	+	1	+	+	1	1	2a	1	2a	1	1	1	1	+	+	+	+	18
<i>Ranunculus repens</i>	.	r	3	3	3	2b	1	2b	1	2a	2a	2b	3	2a	1	2a	1	1	.	.	.	17
<i>Festuca pratensis</i>	.	.	.	.	2a	1	2a	1	1	2a	2b	2a	2b	+	+	2a	2a	1	2a	1	17	
<i>Cardamine pratensis</i>	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	17	
<i>Cerastium font. subsp. vulg.</i>	.	.	.	.	+	+	.	r	+	+	+	r	+	.	+	1	1	+	+	+	15	
<i>Ajuga reptans</i>	.	.	.	.	.	1	+	2a	1	.	+	+	+	+	+	2a	2a	1	1	+	15	
<i>Lathyrus pratensis</i>	.	.	.	.	.	+	1	.	1	1	1	+	+	2a	+	+	1	2b	+	2a	+	15
<i>Rumex acetosa</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	1	+	+	+	+	+	+	1	1	+	2a	1	2a	14
<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	.	.	+	.	r	.	.	+	+	.	+	+	+	2a	2a	1	2a	2a	12	
<i>Lysimachia nummularia</i>	.	.	+	+	+	r	1	+	+	.	2a	+	.	.	.	+	+	.	.	+	12	
<i>Prunella vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	+	5
<i>Bellis perennis</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	5
<i>Vicia cracca</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	3
<i>Rhinanthus minor</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	3
<i>Poa pratensis</i> agg.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	2
stete Begleiter																						
<i>Festuca rubra</i> agg.	.	.	+	.	+	2a	+	2a	2b	1	+	2a	1	2b	2a	2b	2a	2a	2b	2b	3	18
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	.	.	+	2a	2a	+	2b	2b	1	1	2b	1	2a	3	2a	2a	2a	1	1	+	18
<i>Poa trivialis</i>	.	.	1	.	1	.	2a	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	1	+	1	+	16
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	.	.	.	.	+	r	+	.	+	1	+	.	+	.	.	r	r	.	+	+	+	12
<i>Agrostis capillaris</i>	.	.	.	.	2a	.	+	.	.	+	1	1	2b	.	.	.	+	.	2a	1	2a	10
sonstige Begleiter																						
<i>Carex spicata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	.	6
<i>Lolium perenne</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	3
<i>Bromus commutatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	3
<i>Senecio jacobaea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	1	.	+	3
<i>Carex hirta</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Veronica serpyllifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	2

Pflanzengesellschaft (inkl. Untereinheit)	Groß- und Kleinseggen- riede		Wasser- greiskraut- Wiesen	Calthion- Verbands- gesellschaft				Pfeifengras- wiesen	Glatthaferwiesen		Stetigkeit (absolut)
	<i>Caricetum vesicariae</i>	<i>Caricetum nigrae</i>	<i>Bromo-Senecionetum aquatici</i> mit Magerkeits- & Nässezeigern	<i>Calthion</i> -VG mit Magerkeits- & Nässezeigern & <i>Molinion</i> -Arten	<i>Calthion</i> -VG, kennartenarm	<i>Calthion</i> -VG, diff.lose Ausb.	<i>Molinion</i> -VG	<i>Arrhenatheretum</i> , feuchte Ausb.	<i>Arrhenatheretum elatioris</i> mit Magerkeits- & Feuchtezeigern		
Nr.	B1 B15	B21 B2	B20 B4 B17	B10 B12 B24 B25	B19	B22 B14 B11	B5 B6 B8 B26 B28 B29				
<i>Ranunculus auricomus</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	2
<i>Vicia sepium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	2
<i>Vicia hirsuta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2
<i>Phleum pratense</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	r	2

Außerdem:
Bromus hordeaceus B26:++; *Crataegus monogyna* B29:r; *Mentha arvensis* B20:++; *Quercus robur* B21:r; *Solanum dulcamara* B15:+.



Abb. 9. Die „Bitschenheck“ ist eines der wenigen zusammenhängenden und wertvollsten Magerwiesen-gebiete Luxemburgs (Foto: Luxsense Geodata, Drohnen-Befliegung, 05.06.2018).

des Rote Liste-Status. Das Vorkommen einer Vielzahl an gefährdeten und vom Aussterben bedrohten Arten (26 Arten) sowie typischer immer seltener werdender Feuchtwiesenarten unterstreicht deren floristische und naturschutzfachliche Bedeutung. Unter den Rote Liste-Arten sind weniger Arten der mageren Frischwiesen, sondern vorwiegend seltene Feuchtwiesenarten (u. a. *Molinion*-Arten wie *Oenanthe peucedanifolia* (Abb. 10a), *Stachys officinalis* (Abb. 10b), *Selinum carvifolia*, *Serratula tinctoria*, *Scorzonera humilis*, *Succisa pratensis*

sowie *Senecio aquaticus*, *Dactylorhiza majalis* (Abb. 10c), *Eriophorum angustifolium*, *Valeriana dioica* u. v. m.). *Oenanthe peucedanifolia* (CR) besitzt ihren Verbreitungsschwerpunkt im Süden und Südwesten Luxemburgs und hat derzeit noch rund 60 bekannte Vorkommen. *Selinum carvifolia* (VU) ist deutlich seltener und kommt nur noch vereinzelt im Gutland vor; sie hat landesweit noch knapp 20 Vorkommen (MNHNL 2000-). *Eriophorum angustifolium* (EN, Abb. 11a) hat hier sein einziges bekannte Vorkommen im südwestlichen Gutland (Nachweis 2006 durch SCHNEIDER). Die Art ist schwerpunktmäßig im Norden Luxemburgs verbreitet und findet sich nur sehr vereinzelt in oligotrophen Feucht- und Nasswiesen/-brachen. Die Färberscharte (*Serratula tinctoria*, CR, Abb. 11b) kommt nur noch auf weniger als zehn Flächen im Gutland vor. *Scorzonera humilis* (EN) weist noch etwa 20 Vorkommen vor allem im Südwesten Luxemburgs auf (MNHNL 2000-). Damit sind die „Bitschenheck“ sowie das dritte Exkursionsgebiet „Werwelslach und Gollewiss“ zwei der letzten Gebiete, wo diese Arten noch in z. T. großen Populationen vorkommen. Als Besonderheit in der „Bitschenheck“ ist auch das Vorkommen von *Coeloglossum viride* zu nennen, die 2007 in mageren Glatthaferwiesen im nördlichen Abschnitt entdeckt wurde (SCHNEIDER 2011). Leider konnte die Art seitdem im Gebiet nicht mehr beobachtet werden; auch das gezielte Nachsuchen erbrachte keinen Fund (K. Kreutz, schriftl. Mitt. 2019). Die drei bekannten Vorkommen der Grünen Hohlzunge im Osten Luxemburgs sind rezent auch nicht mehr belegt (MNHNL 2000-). Die beiden gefährdeten Feuchtwiesenarten *Senecio aquaticus* (EN) und *Dactylorhiza majalis* (VU) sind noch etwas weiter verbreitet. Das Wassergreiskraut hat seinen Verbreitungsschwerpunkt auf den basenreichen Liasböden im Südwesten, während das Breitblättrige Knabenkraut zwar ebenfalls gehäuft im Südwesten vorkommt, jedoch landesweit verbreitet ist.

Die Vegetationstypen und deren Untereinheiten werden im Folgenden mit ihren typischen und differenzierenden Arten vorgestellt. Dazu wurden exemplarisch einige Vegetationsaufnahmen zusammengestellt. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurde jedoch darauf verzichtet, alle Untereinheiten mit Aufnahmen hier vorzustellen. Tabelle 2 gibt einen guten Überblick über das Gesellschafts-Spektrum des Exkursionsgebietes.

3.8.1 Wassergreiskraut-Wiesen und *Calthion*-Verbandsgesellschaft

Die tonhaltigen, schweren Böden hier im Gebiet – wie auch sehr häufig in der südwestlichen Region – sind geeignete Standorte für die Entwicklung von Feuchtwiesen (COLLING et al. 1994, SCHNEIDER 2011). Auf den staunassen Böden am Mittelhang und vor allem in den Geländemulden am Unterhang, angrenzend an Klein- und Großseggenriede sowie (wechsel-) feuchte bis feuchte Glatthaferwiesen, finden sich gut ausgeprägte *Calthion*-Wiesen. Ausgebildet sind sie als Wassergreiskraut-Wiese, Kammseggen-Wiese und größtenteils als *Calthion*-Verbandsgesellschaft. Die *Carex disticha*-Gesellschaft tritt nur sehr lokal und kleinräumig auf.

Die Wassergreiskraut-Wiese ist etwas häufiger (Abb. 12a); Feuchtwiesen mit *Senecio aquaticus* (Abb. 12b) werden zu dieser Assoziation gestellt (vgl. SCHNEIDER 2011). Das namensgebende Wasser-Greiskraut ist eine in Luxemburg gefährdete Art (EN). *Calthion*- und *Molinietalia*-Arten sind häufig, z. B. *Carex disticha*, *Bromus racemosus*, *Caltha palustris*, *Myosotis scorpioides* agg., *Lychnis flos-cuculi*, *Lotus pedunculatus*. Kennzeichnende Grünlandarten mit hohen Deckungsgraden sind u. a. *Ranunculus repens*, *Holcus lanatus*, *Festuca pratensis*, *Ranunculus acris*, *Trifolium repens*, *T. dubium* und *Centaurea jacea* agg. Wie auch in den anderen Feuchtwiesen-Gesellschaften kommt *Dactylorhiza majalis* (VU)

Tabelle 3. Im Gebiet „Bitschenheck“ nachgewiesene Blüten- und Farnpflanzen. Die Nomenklatur folgt LAMBINON & VERLOOVE (2015) (mit Ausnahme der Aggregate). Der Rote Liste-Status ist angegeben nach COLLING (2005): CR = critically endangered (vom Aussterben bedroht), EN = endangered (stark gefährdet), VU = vulnerable (gefährdet), NT = near threatened (Vorwarnliste). Die mit „*“ gekennzeichneten Arten sind gesetzlich geschützt (MÉMORIAL 2010). Datengrundlage: JUNCK et al. (2005), MDDI (2007–2012), SICONA (2010–2012), SCHNEIDER (2011), SICONA (2013a-, b-, c-, d-), GROTZ et al. (2018), SCHNEIDER et al. (2018b).

<i>Acer campestre</i>	<i>Cirsium vulgare</i>	<i>Juncus articulatus</i>
<i>Achillea millefolium</i>	<i>Coeloglossum viride*</i> (CR)	<i>Juncus conglomeratus</i>
<i>Achillea ptarmica</i>	<i>Colchicum autumnale</i> (VU)	<i>Juncus effusus</i>
<i>Agrimonia eupatoria</i>	<i>Comarum palustre*</i> (VU)	<i>Juncus inflexus</i>
<i>Agrostis canina</i> (NT)	<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Knautia arvensis</i>
<i>Agrostis capillaris</i>	<i>Cornus sanguinea</i>	<i>Lathyrus pratensis</i>
<i>Agrostis stolonifera</i> agg.	<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Lemna minor</i>
<i>Ajuga reptans</i>	<i>Crepis biennis</i>	<i>Leontodon autumnalis</i>
<i>Alchemilla vulgaris</i> agg.	<i>Cruciata laevipes</i>	<i>Leontodon hispidus</i>
<i>Alchemilla xanthochlora</i>	<i>Cynosurus cristatus</i>	<i>Leucanthemum vulgare</i>
<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Lolium perenne</i>
<i>Alopecurus geniculatus</i>	<i>Dactylorhiza majalis*</i> (VU)	<i>Lotus corniculatus</i>
<i>Alopecurus pratensis</i>	<i>Daucus carota</i>	<i>Lotus pedunculatus</i>
<i>Anemone nemorosa</i>	<i>Deschampsia cespitosa</i>	<i>Luzula campestris</i>
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	<i>Eleocharis palustris</i>	<i>Luzula multiflora</i>
<i>Anthriscus sylvestris</i>	<i>Elymus repens</i>	<i>Lychnis flos-cuculi</i>
<i>Arrhenatherum elatius</i>	<i>Epilobium hirsutum</i>	<i>Lycopus europaeus</i>
<i>Artemisia vulgaris</i>	<i>Epilobium parviflorum</i>	<i>Lysimachia nummularia</i>
<i>Avenula pubescens</i> (NT)	<i>Epilobium tetragonum</i>	<i>Lythrum portula</i> (VU)
<i>Bellis perennis</i>	<i>Equisetum arvense</i>	<i>Lythrum salicaria</i>
<i>Briza media</i>	<i>Equisetum fluviatile</i>	<i>Medicago lupulina</i>
<i>Bromus commutatus</i>	<i>Equisetum palustre</i>	<i>Melilotus officinalis</i>
<i>Bromus erectus</i>	<i>Eriophorum angustifolium*</i> (EN)	<i>Mentha aquatica</i>
<i>Bromus hordeaceus</i>	<i>Eupatorium cannabinum</i>	<i>Mentha arvensis</i>
<i>Bromus racemosus</i>	<i>Euphorbia platyphyllos</i>	<i>Molinia caerulea</i>
<i>Callitriche</i> spec.	<i>Festuca arundinacea</i>	<i>Myosotis arvensis</i>
<i>Caltha palustris</i> (NT)	<i>Festuca ovina</i> agg.	<i>Myosotis nemorosa</i>
<i>Calystegia sepium</i>	<i>Festuca pratensis</i>	<i>Myosotis ramosissima</i> (NT)
<i>Campanula glomerata*</i> (EN)	<i>Festuca rubra</i> agg.	<i>Myosotis scorpioides</i> agg.
<i>Cardamine pratensis</i>	<i>Filipendula ulmaria</i>	<i>Oenanthe peucedanifolia*</i> (CR)
<i>Carex acuta</i>	<i>Galeopsis tetrahit</i>	<i>Persicaria amphibia</i> terr.
<i>Carex acutiformis</i>	<i>Galium aparine</i>	<i>Phalaris arundinacea</i>
<i>Carex disticha</i>	<i>Galium mollugo</i>	<i>Phleum pratense</i>
<i>Carex flacca</i>	<i>Galium palustre</i>	<i>Phragmites australis</i>
<i>Carex hirta</i>	<i>Galium uliginosum</i>	<i>Picea abies</i>
<i>Carex muricata</i> subsp. <i>pairae</i>	<i>Galium verum</i>	<i>Picris hieracioides</i>
<i>Carex nigra</i>	<i>Geranium dissectum</i>	<i>Pimpinella major</i>
<i>Carex ovalis</i>	<i>Geum urbanum</i>	<i>Plantago lanceolata</i>
<i>Carex pallescens</i>	<i>Glechoma hederacea</i>	<i>Plantago major</i>
<i>Carex panicea</i>	<i>Glyceria declinata</i>	<i>Poa annua</i>
<i>Carex spicata</i>	<i>Glyceria fluitans</i>	<i>Poa pratensis</i> agg.
<i>Carex vesicaria</i>	<i>Heracleum sphondylium</i>	<i>Poa pratensis</i> subsp. <i>angustif.</i>
<i>Carex vulpina</i> (VU)	<i>Holcus lanatus</i>	<i>Poa pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>
<i>Carpinus betulus</i>	<i>Hordeum secalinum</i> (VU)	<i>Poa trivialis</i>
<i>Centaurea jacea</i> agg.	<i>Hypericum tetrapterum</i>	<i>Potentilla erecta</i> (NT)
<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulg.</i>	<i>Hypochaeris radicata</i>	<i>Potentilla reptans</i>
<i>Cirsium arvense</i>	<i>Iris pseudacorus*</i> (VU)	<i>Potentilla sterilis</i>
<i>Cirsium palustre</i>	<i>Juncus acutiflorus</i>	<i>Primula veris</i> (VU)

<i>Prunella vulgaris</i>	<i>Saxifraga granulata</i>	<i>Trifolium repens</i>
<i>Prunus spinosa</i>	<i>Scirpus sylvaticus</i>	<i>Trisetum flavescens</i>
<i>Pyrus communis</i> subsp. <i>pyraster</i>	<i>Scorzonera humilis</i> * (EN)	<i>Tussilago farfara</i>
<i>Quercus robur</i>	<i>Selinum carvifolia</i> (VU)	<i>Typha latifolia</i>
<i>Ranunculus acris</i>	<i>Senecio aquaticus</i> * (EN)	<i>Urtica dioica</i>
<i>Ranunculus auricomus</i>	<i>Senecio erucifolius</i>	<i>Valeriana dioica</i> * (EN)
<i>Ranunculus bulbosus</i>	<i>Senecio jacobaea</i>	<i>Veronica arvensis</i>
<i>Ranunculus flammula</i>	<i>Serratula tinctoria</i> * (CR)	<i>Veronica beccabunga</i>
<i>Ranunculus repens</i>	<i>Silaum silaus</i>	<i>Veronica chamaedrys</i>
<i>Rhinanthus minor</i> (NT)	<i>Sinapis arvensis</i>	<i>Veronica scutellata</i> * (EN)
<i>Rosa canina</i>	<i>Solanum dulcamara</i>	<i>Veronica serpyllifolia</i>
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	<i>Sonchus oleraceus</i>	<i>Viburnum opulus</i>
<i>Rumex acetosa</i>	<i>Stachys officinalis</i>	<i>Vicia cracca</i>
<i>Rumex crispus</i>	<i>Stellaria graminea</i>	<i>Vicia hirsuta</i>
<i>Salix caprea</i>	<i>Succisa pratensis</i> (VU)	<i>Vicia sativa</i> agg.
<i>Salix cinerea</i>	<i>Taraxacum officinale</i> agg.	<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i>
<i>Salix viminalis</i>	<i>Tragopogon pratensis</i> agg.	<i>Vicia sepium</i>
<i>Salvia pratensis</i> * (EN)	<i>Trifolium dubium</i>	<i>Vicia tetrasperma</i>
<i>Sanguisorba minor</i>	<i>Trifolium pratense</i>	



Abb. 10. Im Gebiet kommen diese gefährdeten Feuchtwiesenarten regelmäßig vor: **a)** *Oenanthe peucedanifolia* (Foto: S. Schneider, 10.05.2008), **b)** *Stachys officinalis* (Foto: S. Schneider, 01.06.2008) und **c)** *Dactylorhiza majalis* (Foto: S. Schneider, 07.06.2008).



Abb. 11. **a)** *Eriophorum angustifolium* hat in der „Bitschenheck“ sein einziges bekanntes Vorkommen im Südwesten Luxemburgs (Foto: S. Schneider, 22.05.2008). **b)** *Serratula tinctoria* kommt hier mit wenigen Individuen vor (Foto: S. Schneider, 26.08.2008).



Abb. 12. a) Wassergreiskraut-Wiesen mit dem namensgebenden Wasser-Greiskraut (Foto: S. Schneider, 05.06.2017). **b)** *Senecio aquaticus* (Foto: S. Schneider, 06.06.2007).

sporadisch vor. Nässe- und Magerkeitszeiger (*Carex nigra*, *C. panicea*, *Oenanthe peucedanifolia*, *Juncus conglomeratus*) treten vereinzelt dazu und differenzieren die etwas nährstoffärmere Ausbildung (Ausbildung mit *Carex nigra*, vgl. SCHNEIDER 2011), die zu den Kleinseggenrieden vermittelt. Die Wassergreiskraut-Wiese siedelt im Gebiet auf den während des gesamten Jahres gut wasserversorgten Böden mit stellenweise anstehendem Stauwasser.

Der Großteil der Feuchtwiesen im Gebiet wird von der *Calthion*-Verbandsgesellschaft eingenommen (Abb. 13, 14a). Charakteristisch für sie ist, dass sie gut mit Arten des *Calthion* (u. a. *Carex disticha*, *Bromus racemosus*, *Lotus pedunculatus*) und der *Molinietalia* (z. B. *Lychnis flos-cuculi*, *Filipendula ulmaria*, *Achillea ptarmica*) ausgestattet ist, ihr aber Assoziationskennarten fehlen. Im Gebiet können mehrere Ausbildungen unterschieden werden. Neben der differentialartenlosen Ausbildung (Abb. 14a) tritt die Ausbildung mit Frischezeigern auf mäßig feuchten, zeitweilig etwas trockeneren Standorten auf. Differenziert wird diese durch *Arrhenatherion*- und *Arrhenatheretalia*-Arten (z. B. *Saxifraga granulata*, *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata*, *Trisetum flavescens*, *Lotus corniculatus*). Sie vermitteln zu den wechselfeuchten Glatthaferwiesen, wobei die Übergänge fließend sind. Zum anderen zeigen die Bestände der *Calthion*-Verbandsgesellschaft mit Arten des *Molinion caeruleae* W. Koch 1926 Übergänge zu den Pfeifengraswiesen: *Scorzonera humilis* (Abb. 14b), *Succisa pratensis*, *Stachys officinalis* und *Silaum silaus*.

Der Wiesen-Silau (*Silaum silaus*) tritt als Wechselfeuchtezeiger regelmäßig im Gebiet auf (Abb. 15a, b). Er gilt als Indikator ehemaliger Pfeifengraswiesen, zumal er sich in gedüngten Wiesen noch lange halten kann (vgl. BERGMEIER et al. 1984, SCHNEIDER 2011). Die Art hat in Luxemburg eine noch relativ weite Verbreitung auf wechselfeuchten Ton- und



Abb. 13. Ein Großteil der Feuchtwiesen im Gebiet wird von der *Calthion*-Verbandsgesellschaft eingenommen; Blühaspekt mit *Lychnis flos-cuculi* Mitte Mai (Foto: S. Schneider, 23.05.2018).



Abb. 14. **a)** Die *Calthion*-Verbandsgesellschaft ist die typische Feuchtwiesengesellschaft in der „Bitschenheck“ (Foto: S. Schneider, 07.06.2008). **b)** *Scorzonera humilis* als charakteristische Art der Pfeifengraswiesen (Foto: S. Schneider, 23.05.2018).

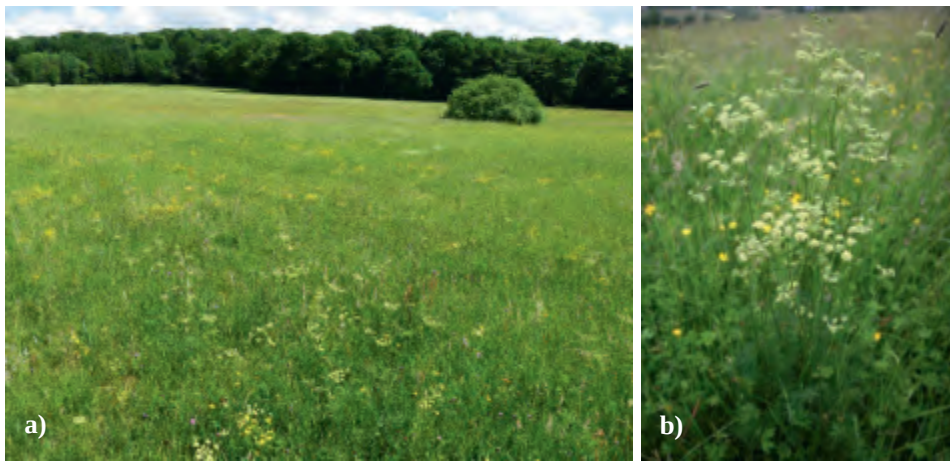


Abb. 15. a) *Silaum silaus* kommt in der „Bitschenheck“ stet in den Feuchtwiesen und wechselfeuchten Glatthaferwiesen vor (Foto: S. Schneider, 05.06.2017). **b)** *Silaum silaus* (Foto: S. Schneider, 05.06.2008).

Mergelböden im Gutland (MNHNL 2000-). Es handelt sich hier um magere, wechselfeuchte Wiesen, in denen noch Arten der Pfeifengraswiesen vorkommen. Sie sind etwas artenärmer als die Pfeifengraswiesen. *Calthion*-Arten sind höchstet (*Carex disticha*, *Myosotis scorpioides* agg., *Bromus racemosus*, *Lotus pedunculatus* u. a.). Hinzukommen einige Magerkeits- und Nässezeiger wie *Carex nigra*, *C. panicea* und *Juncus conglomeratus*.

Darüber hinaus gibt es kleinräumig artenärmere differentialartenlose *Calthion*-Bestände, die ebenfalls gut mit Verbands- und Ordnungskennarten ausgestattet sind. Sie sind etwas hochwüchsiger, haben einen höheren Gräseranteil; *Holcus lanatus* und *Filipendula ulmaria* treten stellenweise mit stärkerer Dominanz auf. Es finden sich sehr vereinzelt noch Magerkeitszeiger wie auch Arten der Pfeifengraswiesen.

3.8.2 Pfeifengraswiesen

Pfeifengraswiesen gehören in Luxemburg zu den seltensten und am stärksten gefährdeten Graslandtypen; sie sind bis auf wenige Restbestände verschwunden. Während der Biotopkartierung (2007–2012) konnten noch knapp 30 Wiesen auf ca. 8 ha diesem FFH-Lebensraumtyp (LRT 6410) zugeordnet werden (SCHNEIDER et al. 2013a, MDDI 2017). Damit ist der Anteil der Pfeifengraswiesen am gesamten bewirtschafteten Grünland verschwindend gering.

Im Folgenden wird ein kurzer Exkurs zur snntaxonomischen Einordnung der Pfeifengraswiesen in Luxemburg gegeben. Aufgrund des Fehlens der Kennarten kann in Luxemburg keine Zuordnung zur (Zentral-)Assoziation *Molinietum caeruleae* Koch 1926 erfolgen. Die Bestände der *Molinion*-Verbandsgesellschaft werden somit als fragmentarische Gesellschaft (kennartenarme Fragmentgesellschaft) des *Molinietum caeruleae* verstanden, die auch in Deutschland noch weit verbreitet ist (NOWAK & FARTMANN 2004, SCHNEIDER 2011). Aufgrund der Lage der Pfeifengraswiesen im westlichen Mitteleuropa und damit am Rande des Areals unterscheiden sie sich floristisch deutlich von denen aus dem Zentrum des Verbreitungsgebietes im Alpenvorland (SCHNEIDER 2011). Pfeifengraswiesen kommen auf feuchten bis wechselfeuchten, meist basenreichen, nährstoffarmen, tonigen Böden (Gleye,

Pseudogleye) vor. Dabei wechseln sich aufgrund des hohen Tongehaltes die Vernässungs- und Austrocknungsphasen mehrmals im Jahr ab. Im Untersuchungsgebiet ist in erster Linie zeitweilige Staunässe auf den tonigen Böden der Liasstone und -mergel der standortprägende Faktor (SCHNEIDER 2011).

In Luxemburg gibt es nur sehr wenige Extensivwiesengebiete wie die „Bitschenheck“ oder das „Werwelslach“, in denen dieser magere Wiesentyp noch vorkommt. Der größte Teil kann nur der mageren Ausbildung der *Calthion*-Verbandsgesellschaft mit *Molinion*-Arten zugeordnet werden. Die Übergänge zwischen Beständen des *Calthion* und *Molinion* sind oft fließend (Kap. 3.8.1), die Trennung von den mageren *Calthion*-Gesellschaften mit Arten der Pfeifengraswiesen schwierig. Da Luxemburg am Rande der Verbreitung von Pfeifengraswiesen und an deren klimatischer Grenze liegt, wurde von SCHNEIDER (2011) untersucht, ob die luxemburgischen Bestände den Pfeifengraswiesen (*Molinion caeruleae*) zuzuordnen sind. Es konnte belegt werden, dass die Bestände dem *Molinion* angehören, zahlreiche Kriterien sprechen dafür, von denen an dieser Stelle die wichtigsten kurz vorgestellt werden sollen:

- Vorkommen von Kenn- und Trennarten des *Molinion*-Verbandes: Überregional anerkannte Kennarten wie *Dianthus superbus*, *Iris sibirica* und *Cirsium tuberosum* kommen in Luxemburg aus arealgeographischen Gründen nicht vor; *Serratula tinctoria*, *Galium boreale*, *Stachys officinalis* und *Ophioglossum vulgatum* finden sich sehr selten oder nur vereinzelt. Differentialarten wie *Scorzonera humilis*, *Succisa pratensis*, *Molinia caerulea* und *Silau silaus* sind hingegen häufiger.
- Vorkommen von *Molinietalia*-Arten und anderer Feuchtezeiger sowie das Zurücktreten von *Calthion*-Arten
- Vorkommen von Magerkeitszeigern sowie das Fehlen bzw. Zurücktreten von Düngezeigern: Für Pfeifengraswiesen ist das gleichzeitige Auftreten von Magerkeitszeigern basenreicher und basenarmer Standorte typisch. In Luxemburg sind dies z. B. *Galium verum*, *Carex flacca*, *Colchicum autumnale* sowie *Luzula campestris*, *L. multiflora*, *Potentilla erecta*, *Carex pallescens*, *C. nigra*, *Juncus conglomeratus* und *Danthonia decumbens*.

Aufgrund der Lage am Rande des Areal und im subatlantisch geprägten Klimabereich sind die Bestände ärmer an Kennarten des *Molinion*-Verbandes und reicher an *Calthion*-Arten; dies geben einige Autoren auch für vergleichbare Wiesen in Hessen an (NOWAK 1992, GOEBEL 1995, NAWRATH 2005). Dass für die Entstehung von Pfeifengraswiesen keine Streuwiesennutzung zwingend erforderlich ist, belegen die Bestände des Untersuchungsgebietes. Sie konnten sich auch auf ungedüngten, ein- bis zweischürigen Mähwiesen, die zur Heunutzung gemäht wurden, entwickeln (vergleichbar mit Beständen, die von NOWAK 1992, GOEBEL 1995, NAWRATH 2005 aus dem Rhein-Main-Gebiet, Taunus oder Gladenbacher Bergland beschrieben werden). Die Streuwiesennutzung spielte in Luxemburg nur eine untergeordnete Rolle, da in den meisten Regionen genug Stalleinstreu aus ackerbaulicher Nutzung verfügbar war (SCHNEIDER 2011).

Aufgrund ihrer Artendiversität sowie des Vorkommens seltener und stark gefährdeter Pflanzenarten gehören die Pfeifengraswiesen zu den wertvollsten Graslandgesellschaften in Luxemburg, deren Bestände hochgradig gefährdet sind. Sie gehören zusammen mit den Borstgrasrasen zu den am stärksten gefährdeten Graslandgesellschaften in Luxemburg (SCHNEIDER 2011). Ihr Schutzstatus unterliegt der europäischen FFH-Richtlinie und dem luxemburgischen Naturschutzgesetz (JOCE 1992, FFH-Richtlinie 92/43/EWG, MÉMORIAL 2018a); Eingriffe jeglicher Art sind genehmigungspflichtig (MÉMORIAL 2018b). Der Erhalt

dieser verbliebenen Reste muss oberste Priorität im Naturschutz haben. Aus diesem Grund sind bereits einige der Flächen in öffentlicher Hand und somit gesichert; die Mehrzahl wird im Rahmen des Vertragsnaturschutzes extensiv genutzt. Als Zeiger für ehemalige Pfeifengraswiesen und als Indikator für die frühere Verbreitung dieses Habitattyps gelten in Luxemburg vor allem *Silaum silaus* und langlebige Kennarten nährstoffarmer Standorte wie *Scorzonera humilis*. Sie konnten sich in gedüngten Wiesen noch etwas länger halten als andere Kenn- oder Trennarten (COLLING et al. 2002, SCHNEIDER 2011).

In der „Bitschenheck“ finden sich gut ausgeprägte Pfeifengraswiesen am Unterhang, eng verzahnt mit den *Calthion*-Wiesen. Als kennzeichnende Arten treten auf: *Scorzonera humilis* (Abb. 14b), *Succisa pratensis*, *Stachys officinalis*, *Silaum silaus* und *Molinia caerulea* (sehr selten). *Oenanthe peucedanifolia* tritt an einigen Stellen hinzu. Die Niedrige Schwarzwurzel hat hier eine relativ große Population, die in den vergangenen Jahren durch Wiederansiedlung bereits verjüngt wurde. Die Größe der Population kann nach den Zählungen von RECKINGER et al. (2009) in einem Teil des Gebietes auf über 1500 geschätzt werden. Ausführliche Angaben zu Vorkommen der Art in Luxemburg finden sich in den Ausführungen zum dritten Exkursionsgebiet (Kap. 4.3.5). Belegt sind zwei Ausbildungen der Pfeifengraswiesen für Luxemburg (vgl. 4.3.3; SCHNEIDER 2011), wobei beide hier vorkommen.

3.8.3 Glatthaferwiesen

Am Ober- und Mittelhang auf frischen, meist wechselfeuchten Böden dominieren Glatthaferwiesen. Die Glatthaferwiese (*Arrhenatheretum elatioris* Br.-Bl. 1915) ist neben der Feuchtwiesen-Verbandsgesellschaft die häufigste Wiesengesellschaft des gemähten Extensivgrünlandes in Luxemburg. Dieser Vegetationstyp ist in Abhängigkeit von der Nährstoff-, Basen- und Wasserversorgung sowie der Nutzungsintensität sehr vielgestaltig, sodass sich eine Fülle an Untereinheiten ausgliedern lassen (SCHNEIDER 2011). Auf der Exkursion in der „Bitschenheck“ wird ein Teil des Spektrums dieser vielfältigen Graslandgesellschaft vorgestellt, von denen einige im Folgenden kurz skizziert werden.

Die magere Ausprägung der Glatthaferwiese zeigt sich z. B. sehr schön im Norden und Süden des Gebietes (Abb. 16a). Hier treten zu den steten *Arrhenatherion*-Arten (*Arrhenatherum elatius*, *Crepis biennis*) Magerkeitszeiger hinzu, die die magere Ausbildungsgruppe differenzieren: *Avenula pubescens*, *Primula veris*, *Sanguisorba minor* und *Ranunculus bulbosus*. Die Wechselfeuchtezeiger *Pimpinella major* und *Colchicum autumnale* differenzieren die wechselfeuchte Unterausbildung. *Briza media*, *Galium verum* und *Stachys officinalis* kennzeichnen den mageren und artenreichsten Flügel (mAZ 45), die Variante mit *Briza media*. Innerhalb dieser Variante leiten Feuchtezeiger zu den Feuchtwiesen über und differenzieren die Untervariante mit Feuchtezeigern: *Ranunculus repens*, *Lychnis flos-cuculi*, *Myosotis scorpioides* agg., *Cardamine pratensis*, *Bromus racemosus*, *Achillea ptarmica* und *Silaum silaus*.

Die magere Ausbildungsgruppe tritt mit weiteren Untereinheiten im Gebiet auf. Fehlt innerhalb der wechselfeuchten Unterausbildung die *Briza media*-Artengruppe lassen sich zwei Untervarianten mit und ohne Feuchtezeiger ausweisen (SCHNEIDER 2011).

Die grund- oder stauwasserbeeinflussten Glatthaferwiesen haben ihren Schwerpunkt auf den etwas besser nährstoffversorgten Böden im Gebiet, vor allem am Unterhang (Abb. 16b). Sie gehören den Glatthaferwiesen der Ausbildungsgruppe ertragreicher Standorte an. Ihnen fehlen weitgehend Magerkeitszeiger und sie sind artenärmer (mAZ 30) als die mageren Glatthaferwiesen. Der Differentialartengruppe gehören Arten an, die ihren Verbreitungsschwerpunkt in den Feuchtwiesen haben: *Ranunculus repens*, *Cardamine pratensis*, *Lychnis*



Abb. 16. a) Magere Glatthaferwiese am Oberhang (Foto: S. Schneider, 23.05.2018) und **b)** wechselfeuchte Glatthaferwiese am Unterhang (Foto: S. Schneider, 07.06.2008).

flos-cuculi, *Myosotis scorpioides* agg., *Bromus racemosus* und einige weitere Feuchtezeiger. Diese Bestände leiten – wie die mageren Glatthaferwiesen mit Feuchtezeigern – zu den Feuchtwiesen über. Je nach Vorkommen von *Arrhenatherum elatius* und *Alopecurus pratensis* sowie der *Arrhenatherion*- und *Calthion*-Arten ist eine Trennung sehr schwer (vgl. SCHNEIDER 2011).

Der trockene Flügel der Glatthaferwiesen, die Trespen-Glatthaferwiesen mit *Bromus erectus*, *Medicago lupulina*, *Plantago media*, *Centaurea scabiosa*, kommen standortökologisch bedingt in der „Bitschenheck“ nicht vor. Es überwiegen die wechselfeuchten Ausprägungen mit *Silaum silaus* und weiteren Feuchtezeigern.

3.8.4 Großseggen-Riede

Angrenzend an den teilweise verlandeten Weiher im Norden des Gebietes schließt sich ein Blasenseggen-Ried (*Caricetum vesicariae* Chouard 1924) als Sukzessionsstadium an. Neben der dominanten *Carex vesicaria* finden sich wenige Verbandskennarten (*Galium palustre*, *Carex acuta*). *Phragmitetalia*- sowie *Phragmito-Magnocaricetea*-Arten sind mit *Iris pseudacorus*, *Phalaris arundinacea*, *Equisetum fluviatile* und *Persicaria amphibia* vertreten. Sehr vereinzelt finden sich *Calthion*-Arten (*Carex disticha*, *Juncus effusus*), *Molinietalia*-Arten fehlen weitgehend, Arten der Kleinseggenriede sind selten (z. B. *Carex nigra*). Die mittlere Artenzahl des Blasenseggen-Riedes liegt hier unterdurchschnittlich bei acht, denn landesweit ist es mit 16 Arten im Mittel die artenreichste *Magnocaricion*-Gesellschaft. Das *Caricetum vesicariae* besiedelt mäßig nährstoff- und basenreiche, dauernasse Standorte (SCHNEIDER 2011). Wie in der „Bitschenheck“ sind die Riede der Blasensegge in Luxemburg kleinflächig ausgebildet und siedeln meist in nassen Geländemulden innerhalb von Feuchtwiesen/-brachen. Aufgrund seiner Seltenheit wird das Blasenseggen-Ried als gefährdet eingestuft (SCHNEIDER 2011). Aktuelle Wiederholungsaufnahmen in vorgestelltem Bestand belegen, dass es relativ stabil ist und fortschreitende Sukzessionsprozesse nur von den seitwärts angrenzenden *Salix*-Gebüschern stattfinden. Im nördlichen, weniger nassen Areal grenzt kleinflächig ein Schilf-Röhricht an. Mit dem Blasenseggen-Ried eng verzahnt ist ein Schlankseggen-Ried (*Caricetum gracilis* Almquist 1929), ein in Luxemburg relativ weit verbreitetes Großseggenried. Neben der dominanten *Carex acuta* sind nur wenige *Magnocaricion*-Arten (*Galium palustre*, *Scutellaria galericulata*) sowie Ordnungs- und Klassenkennarten in geringen Deckungen vertreten.

3.8.5 Braunseggen-Ried

Im Osten an das Blasenseggen-Ried grenzt ein wenige Quadratmeter großes Braunseggen-Ried (*Caricetum nigrae* Braun 1915) an. Hervorzuheben ist hier das sehr kleinräumige Vorkommen von *Eriophorum angustifolium* (EN). Die zunehmende Verbuschung durch angrenzende Weidengebüsche in der „Bitschenheck“ stellt eine Gefahr für das Schmalblättrige Wollgras und das Braunseggen-Ried dar. Das Zurückdrängen der Weiden ist in Planung, unter Berücksichtigung, dass sich die Wasserverhältnisse dadurch nicht verändern. Als weitere Rote Liste-Art ist *Veronica scutellata* (EN) zu nennen. Als charakteristische Arten sind des Weiteren aufzuführen: *Agrostis canina*, *Ranunculus flammula* als Verbandskennarten, zerstreut kommen Feuchtwiesen-Arten (*Juncus effusus*, *J. conglomeratus*, *Lychnis flos-cuculi*) sowie Röhricht-Arten (*Galium palustre*, *Carex acuta*, *Iris pseudacorus*, *Equisetum fluviatile*) vor. Bei Torfbohrungen vor wenigen Jahren konnte kein Torf nachgewiesen werden, sodass damit bestätigt wurde, dass das Braunseggen-Ried hier auf dauernd nassen Mineralböden stockt. Die Staunässe lässt sich auf die extrem verdichteten Tonböden zurückführen. Das Braunseggen-Ried repräsentiert den basenreicheren Flügel der Kleinseggenriede.

Kleinseggenriede sind in Luxemburg in den letzten Jahrzehnten aufgrund der Intensivierung der Landwirtschaft mit Entwässerungsmaßnahmen und Eutrophierung sehr selten geworden. Auch wie hier im Gebiet stellt die zunehmende Verbrachung und damit das Vordringen von Weidengebüschen eine erhebliche Gefährdung dar. Aufgrund der Artenvielfalt und der sehr hohen Anzahl an Rote Liste-Arten gilt das *Caricetum nigrae* als äußerst schützenswert (SCHNEIDER 2011).

An einigen Stellen im Gebiet verzahnen sich die Sumpfdotterblumenwiesen kleinräumig mit Braunseggen-Rieden. Unmittelbar an die Braunseggen- und Blasenseggen-Riede angrenzend finden sich Flutmulden, die über viele Monate anstehendes Wasser aufweisen. Hier dominieren *Ranunculus flammula*-Bestände mit *Agrostis canina*, *A. stolonifera* agg., *Ranunculus repens*, *Eleocharis palustris*, *Galium palustre* und *Glyceria fluitans*. Vereinzelt finden sich weitere Nässezeiger wie *Carex acuta*, *C. disticha*, *Iris pseudacorus* sowie *Calthion*- und *Molinietalia*-Arten, Arten des Wirtschaftsgrünlandes treten hingegen zurück. Das Wasser-Greiskraut kommt hier mit geringen Deckungsgraden vor.

3.9 Fauna

Die „Bitschenheck“ weist auch faunistisch, insbesondere entomologisch, eine Vielzahl an Arten auf. 21 Kleinschmetterlinge (Zünsler, Wickler, Widderchen, Sackträgermotten), acht Nachtfalter (Eulen und Spanner) sowie 18 Tagfalter konnten bei Erfassungen in 2017 und 2018 beobachtet werden (HELLERS 2018). Hervorzuheben bei den Kleinschmetterlingen ist das Ampfer-Grünwidderchen (*Adscita statices*), der Wiesen-Sackträger (*Epichnopterix plumella*) sowie der Wickler *Aphelia viburnana* – als lokale Art, die gerne auf feuchten Magerwiesen fliegt –, bei den Nachtfaltern der Rotrandbär (*Diacrisia sannio*). Bei den Tagfaltern finden sich weiter verbreitete Arten wie das Schachbrett (*Melanargia galathea*), Kleines Wiesenvögelchen (*Coenonympha pamphilus*), der Postillion (*Colias crocea*) sowie seltenere Arten wie der Schwalbenschwanz (*Papilio machaon*), der Malven-Dickkopffalter (*Pyrgus malvae*) oder der Rotklee-Bläuling (*Polyommatus semiargus*). Als weitere gefährdete Arten kommen z. B. vor: Baum-Weißling (*Aporia crataegi*), Alexis-Bläuling (*Glaucopteryx alexis*), Kleiner Feuerfalter (*Lycaena phlaeas*), Brauner Feuerfalter (*Lycaena tityrus*). Als typische Art der Feuchtwiesen findet sich der Große Feuerfalter (*Lycaena dispar*), eine Art des Anhangs II und IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (JOCE 1992, Richtlinie

92/43/EWG). Die Art kommt in Luxemburg nur im Gutland vor und hat ihren Verbreitungsschwerpunkt im Südwesten Luxemburgs. Dies vor allem daher, da hier aufgrund der geologischen und pedologischen Verhältnisse (wasserstauende Böden des Mittleren Lias) besonders viele Feuchtwiesen vorkommen (vgl. PROËSS et al. 2016). Erwähnenswert ist zudem das Vorkommen des Kammmolches (*Triturus cristatus*) sowie der drei weiteren Molcharten, Faden-, Berg- und Teichmolch (*Lissotriton helveticus*, *Ichthyosaura alpestris*, *Lissotriton vulgaris*) im Kleingewässer im nördlichen Teil. Unter den Vögeln sind der Wiesenpieper (*Anthus pratensis*), Baumpieper (*Anthus trivialis*), die Rohrammer (*Emberiza schoeniclus*) und der Neuntöter (*Lanius collurio*) hervorzuheben (MNHNL 2000-).

4. Magerwiesen-Gebiet „Werwelslach und Gollewiss“

Im Wiesengebiet „Werwelslach“ wird eine mit über 5000 Individuen bestehende Schwarzwurzel-Population vorgestellt. Neben äußerst wertvollen Pfeifengraswiesen, mageren *Calthion*-Beständen sowie mageren Glatthaferwiesen kann ein Verlandungsbereich mit einem *Carex riparia*-Ried an einem kleinen Stillgewässer betrachtet werden. Durch Mahd-gutübertragung und Wiederansiedlung gefährdeter Arten wurden hier zudem Pfeifengraswiesen auf ehemaligen Fichtenforsten hergestellt. Sowohl im „Werwelslach“ wie in der „Gollewiss“ sind unterschiedliche Entwicklungsstadien der renaturierten Wiesen zu sehen.

4.1 Lage und naturräumliche Gegebenheiten

Das „Werwelslach“, die „Gollewiss“ und das angrenzende Waldgebiet „Engelsratt“ (Abb. 17) gehören zu Luxemburgs größtem Natura 2000-Gebiet „Eisch-Mamertal“ (LU0001018, „Vallée de la Mamer et de l'Eisch“, 6800 ha, MÉMORIAL 2009). Die Wiesengebiete sind zudem im potentiellen Naturschutzgebiet „Mamerdall“ inbegriffen. Als FFH-Lebensraumtypen im Natura 2000-Gebiet sind vor allem Waldmeister-Buchenwälder (LRT 9130, 2785 ha), Hainsimsen-Buchenwälder (LRT 9110, 311 ha), Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwälder (LRT 9160, 186 ha), Magere Flachlandmähwiesen (LRT 6510, 84 ha) und Erlen-Eschen- und Weichholzauenwälder (LRT 91E0, 54 ha) vorherrschend und mit knapp 2,5 ha auch Pfeifengraswiesen (LRT 6410) (MDDI 2012c).

Die naturschutzfachlich äußerst bedeutsamen zusammen knapp 10 ha großen Gebiete „Werwelslach“ und „Gollewiss“ liegen östlich der Ortschaft Capellen (Gemeinde Mamer) auf 300 m ü. NN und befinden sich geologisch in der Formation des Unteren Lias. Anstehend sind hier Liaskalke und -mergel (Mergel und Kalke von Strassen), Tonstein sowie Lösslehme. Mit etwa 800 bis 850 mm Jahresniederschlag ist die Gegend niederschlagsreich, die durchschnittliche Lufttemperatur beträgt 8,5–9,0 °C. Die Hauptbodentypen sind tonige, schwach bis mäßig vergleyte Parabraunerden. Die hohen Tongehalte der Liastone und -mergel bedingen schwere wasserstauende Böden, die dann meist als Pseudogleye bis hin zu Gleyen ausgebildet sind. Diese verzahnen mit Alluvialböden. Naturräumlich liegt das Exkursionsgebiet im Eisch-Mamer-Gutland, im Übergang zum Südlichen Gutland (SERVICE GÉOLOGIQUE 1992, SERVICE DE PÉDOLOGIE 1999, PFISTER et al. 2005; Daten aktueller Bodenanalysen (sechs Proben im „Werwelslach“): pH 4,8 (CaCl₂); P₂O₅: 4–10 mg 100 g⁻¹ TS; K₂O: 10–18 mg 100 g⁻¹ TS; Mg: 14–24 mg 100 g⁻¹ TS; C/N 9,4–10,4).

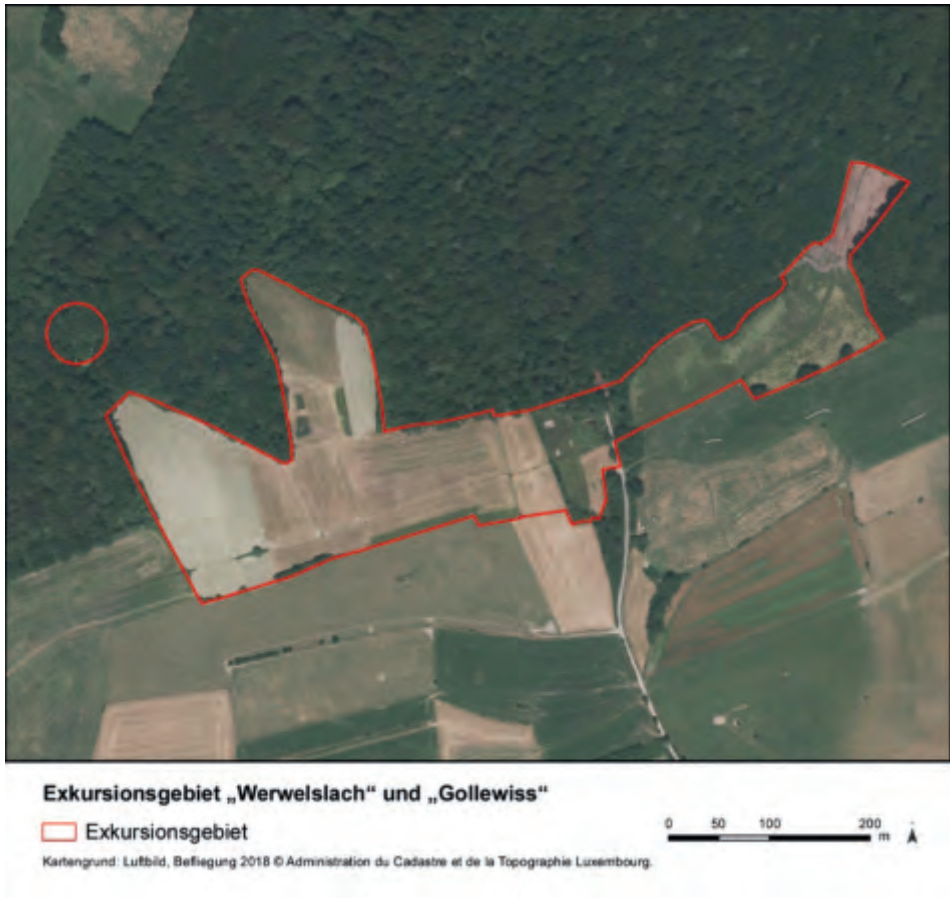


Abb. 17. Exkursionsgebiet „Werwelslach und Gollewiss“ mit dem angrenzenden „Engelsratt“.

4.2 Stieleichen-Hainbuchenwald im „Engelsratt“

Eine kurze Wegstrecke der Exkursion geht es durch den Eichen-Hainbuchenwald im „Engelsratt“. Der 77 ha große „Engelsratt“ gehört zu den schönsten naturnahen Eichen-Hainbuchenwäldern Luxemburgs und repräsentiert eines der größten geschlossenen Vorkommen dieses Waldtyps. Die tonig-lehmigen, zur Staunässe neigenden Böden bieten ideale Bedingungen für die Ausbildung der feuchten Ausprägung dieser Waldgesellschaft. Neben *Quercus robur* und *Carpinus betulus* als die charakteristischen Baumarten des Stieleichen-Hainbuchenwaldes kommt in der Baumschicht noch *Fraxinus excelsior* als Nebenbaumart vor. Die Rotbuche verliert wegen der feuchten Böden ihre Konkurrenzkraft und ist meist nur an Lichtungsrändern vertreten. Die meist gut ausgebildete Strauchschicht besteht überwiegend aus *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna*, *C. laevigata*, *Viburnum opulus*, *Daphne mezereum* und dem Aufwuchs der Baumarten. Zudem kommen Weiden-Arten als begleitende Baumarten an den dauernd nassen Stellen vor. An lichten Stellen ist die Krautschicht reich mit Arten wie *Primula elatior*, *Anemone nemorosa*, *Ranunculus ficaria*, *Arum maculatum*, *Milium effusum*, *Lamium galeobdolon* und *Galium odoratum* ausgebildet, auch seltene Arten wie *Epipactis helleborine* kommen vor. Typische Moose im Gebiet sind (2018 durch

F. Hans erfasst): *Dicranum montanum*, *D. scoparium*, *D. tauricum*, *Eurhynchium praelongum* var. *praelongum*, *E. schleicheri*, *E. striatum*, *Frullania dilatata*, *F. tamarisci*, *Herzogiella seligeri*, *Homalia trichomanoides*, *Isoetecium alopecuroides* s.l., *Leucodon sciurioides* var. *sciurioides*, *Mnium hornum*, *Neckera complanata*, *N. pumila*, *Plagiomnium undulatum*, *Plagiothecium nemorale*, *Polytrichum formosum*, *Radula complanata*, *Rhytidiadelphus triquetrus* und *Thuidium tamariscinum*. Es gibt auch Teilflächen, an denen die Kraut- und Strauchschicht weniger stark entwickelt ist. Insgesamt ist das Waldgebiet sehr abwechslungs- und strukturreich.

Aufgrund der tonigen Böden und der geringen Neigung des Geländes sind die Böden überwiegend staunass. Daher wurde das Gebiet schon vor langer Zeit entwässert. Das zeigen die heute noch vorhandenen Entwässerungsgräben, die den Wald an vielen Stellen durchziehen (HEINRICH et al. 2001). Ein weiteres interessantes Merkmal im „Engelsratt“ sind die Mardellen – wassergefüllte Geländemulden, die zur Struktur- und Artenvielfalt im Gebiet beitragen. Die Exkursionsroute führt an einer typischen Mardelle vorbei, die von einer bruchwaldähnlichen Vegetation umgeben wird: Unmittelbar an oder in der Mardelle wachsen *Carex acuta*, *C. elongata*, *Iris pseudacorus*, *Glyceria fluitans*, *Lemna minor*, *Lycopus europaeus*, *Scutellaria galericulata*, *Sparganium erectum*, *Juncus effusus*, *Typha latifolia*, *Lysimachia vulgaris*, *Solanum dulcamara* und *Geum urbanum*, in der umgebenden Strauch- und Baumschicht finden sich *Ribes nigrum*, *Sambucus racemosus*, *Salix cinerea*, *Fagus sylvatica*, *Carpinus betulus* und *Quercus robur*.

Der „Engelsratt“ ist bedeutender Lebens- und Rückzugsraum für die Europäische Wildkatze (*Felis silvestris silvestris* Schreber, 1775). Auch Fledermäusen, insbesondere typischen Waldfledermäusen wie der stark gefährdeten Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii* Kuhl, 1817) bietet der „Engelsratt“ ein Zuhause. Unter den gefährdeten Vogelarten konnte zum Beispiel der Mittelspecht (*Dendrocopos medius*) – eine Art, die auf strukturreiche Eichenwälder mit viel Totholz angewiesen ist – nachgewiesen werden (MNHNL 2000-). Der „Engelsratt“ steht auf der Liste der potentiellen Naturschutzgebiete Luxemburgs (MÉMORIAL 2017a) und ist größtenteils in Gemeindebesitz.

4.3 Wiesengebiet „Werwelslach“

Im Südwesten an den „Engelsratt“ schließen sich die mageren Frisch- und Feuchtwiesen des „Werwelslach“ an. Mit der Vielzahl an Wiesengesellschaften, von frischen bis feuchten Glatthaferwiesen, Sumpfdotterblumen- und Pfeifengraswiesen, kleinräumigen Flutrasen und einem kleinen Großseggenried an einem Stillgewässer ist dieses ca. 8 ha große Gebiet eines der wertvollsten Wiesengebiete in Luxemburg. Dies vor allem auch, da hier die größte bekannte Population der Niedrigen Schwarzwurzel (*Scorzonera humilis*) und sehr magere basenreiche Pfeifengraswiesen vorkommen. Der vorherrschende Biotoptyp im Gebiet sind die Sumpfdotterblumenwiesen unterschiedlicher Ausprägung, die mit den Mageren Flachlandmähwiesen (LRT 6510) und den Pfeifengraswiesen (LRT 6410) als seltenster Typ verzahnen (MDDI 2017). Hervorzuheben sind die Vorkommen typischer Pfeifengraswiesenarten als auch für die schweren Liasböden typische enge Verzahnung von (wechsel-)feuchten Glatthaferwiesen und Feuchtwiesen.

Die Magerwiesen im „Werwelslach“ sind seit mehr als 20 Jahren unter Vertrag (Vertragsnaturschutz) und werden nach dem 15. Juni, meist Ende Juni/Anfang Juli und ein zweites Mal im Herbst gemäht (ANF 2019). Die Futterqualität und -quantität ist vergleichbar mit derer in der „Bitschenheck“ (29 dt/ha Trockenmasseertrag, Gehalt an Rohprotein 7,7 %, verdauliches Rohprotein 37 g/kg TS, vgl. Kap. 2.3, 3.1).

Auch das „Werwelslach“ und die „Gollewiss“ sind floristisch und vegetationskundlich sehr gut dokumentiert (z. B. JUNCK & CARRIÈRES 2001, SCHNEIDER 2011, NAUMANN & SCHNEIDER 2015b, 2017b). Zur Dokumentation des aktuellen Zustandes wurden zusätzlich im Jahr 2018 Vegetationsaufnahmen erstellt (SCHNEIDER et al. 2018b, Tab. 4). Die Flächen werden regelmäßig gemonitort, um bei ggf. negativen Veränderungen schnell handeln zu können. Tabelle 5 zeigt die Gesamtartenliste für das „Werwelslach“ und die „Gollewiss“ (inkl. der jungen Renaturierungsflächen) mit Kennzeichnung der Rote Liste-Arten. Dort inbegriffen sind auch die Arten der Stillgewässer, Gräben und Waldränder beider Teilgebiete. Das Exkursionsgebiet zeichnet sich nicht nur durch eine sehr hohe Artenvielfalt aus (rund 230 Blüten- und Farnpflanzen wurden bislang nachgewiesen), sondern auch durch eine sehr hohe Zahl an Rote Liste-Arten (26 Arten). Darunter gefährdete Arten der Röhrichte wie *Alisma lanceolatum* (CR), *Carex riparia* (EN), *C. echinata* (VU), *C. vulpina* (VU), *Iris pseudacorus* (VU) und der Pfeifengraswiesen wie *Oenanthe peucedanifolia* (CR), *Selinum carvifolia* (VU), *Succisa pratensis* (VU), *Valeriana dioica* (EN) und *Scorzonera humilis* (EN) sowie weitere Feuchtwiesenarten. Wie im Gebiet „Bitschenheck“ wurden auch hier in den Magerwiesen vereinzelt Jungpflanzen gefährdeter Arten angesiedelt (z. B. *Serratula tinctoria*). Bemerkenswert ist des Weiteren der Reichtum an Klein- und Großseggenarten (19 Arten).

Die pflanzensoziologische Tabelle (Tab. 4) zeigt das Spektrum der Graslandgesellschaften und die enge Verzahnung derselben im Gebiet. Es wurden dazu einige Vegetationsaufnahmen exemplarisch ausgewählt. Die vorherrschenden Vegetationseinheiten sind im Folgenden beschrieben.

4.3.1 Uferseggen-Ried

Unmittelbar an zwei etwa 150 m² große Stillgewässer schließt sich ein kleines Großseggenried an, dass dem *Galio palustris-Caricetum ripariae* Bal.-Tul. et al. 1993 (Uferseggen-Ried, Abb. 18a) zugeordnet werden kann (vgl. SCHNEIDER 2011). Das Uferseggen-Ried kommt in Luxemburg nur sehr zerstreut und sehr kleinflächig im Verlandungsbereich von Stillgewässern und Gräben vor. Es hat seinen Verbreitungsschwerpunkt im Süden und im zentralen Teil des Landes (SCHNEIDER 2011). Da es auch in anderen Gebieten (z. B. Taunus, Rhein-Main-Gebiet) nur selten verbreitet ist (GOEBEL 1995, NAWRATH 2005) und es in der überregionalen Literatur insgesamt wenig Aufnahmematerial gibt, das diese Gesellschaft belegt, ist es umso bemerkenswerter und für die Exkursion von Interesse.

Zu den Kontaktgesellschaften gehören in den meisten Fällen Schilf-Röhrichte sowie Großseggen- und Feuchtwiesengesellschaften. Das *Galio palustris-Caricetum ripariae* gehört zu den artenärmsten Assoziationen der Großseggenriede Luxemburgs mit im Durchschnitt 10 Arten. Neben der dominanten *Carex riparia* (EN) wird es vor allem von Arten der Röhrichte begleitet; dabei sind dies besonders die hochwüchsigen Sumpfpflanzen wie *Iris pseudacorus*, *Phalaris arundinacea*, *Phragmites australis* und *Typha latifolia* (SCHNEIDER 2011). Magerkeitszeiger fehlen ganz, nitrophile Arten treten stellenweise hervor und zeigen die gute Nährstoffversorgung an. *Lemna minor* und *Callitriche palustris* kommen auf den Wasserflächen der beiden Stillgewässer vor und gelangen mit Wasserstandsschwankungen in das Ried. Als Kennarten des *Magnocaricion*-Verbandes kommen *Galium palustre* und *Scutellaria galericulata* vor sowie einige wenige Ordnungs- und Klassenkennarten (*Typha latifolia*, *Lythrum salicaria*). Aus den angrenzenden Feuchtwiesen finden sich typische Arten wie *Filipendula ulmaria*, *Juncus effusus* und *Myosotis scorpioides* agg. sowie sehr

Tabelle 4. Ausgewählte Vegetationsaufnahmen von *Calthion*-, *Molinion*- und *Arrhenatherion*-Beständen im „Werwelslach“ und in der „Gollewiss“ (Größe 5 x 5 m, Quelle: SCHNEIDER et al. 2018b). Enthalten sind auch zwei Aufnahmen der Renaturierungsfläche im „Werwelslach“. Die Schätzung der Artmächtigkeit erfolgte nach der von Wilmanns modifizierte Schätzskala von Braun-Blanquet (DIERSCHKE 1994). Die Nomenklatur folgt LAMBINON & VERLOOVE (2015) (mit Ausnahme der Aggregat). VG = Verbandsgesellschaft, Ges. = Gesellschaft, diff.lose Ausb. = differentialartenlose Ausbildung.

	Calthion-Verbands-gesellschaft		Carex disticha-Ges.	Calthion-Verbands-gesellschaft		Pfeifengraswiesen						Renaturierungs-fläche	Glatt-hafer-wiesen								
Pflanzengesellschaft (inkl. Untereinheit)	Calthion-VG, diff. lose Ausb.	Calthion-VG mit Magerkeits- & Nässezeigern	Carex disticha-Ges.	Calthion-VG mit Magerkeits- & Nässezeigern & Molinion-Arten	Molinion-VG						Molinion-Ges. in Entwicklung	Arrhenatheretum elatioris	Stetigkeit (absolut)								
Nr.	G19	W10	G20	W4	W5	W6	W7	W11	W12	W17	W16	W8	W9	G18	G21	G22	W25	W23	W2	W1	W24
Datum	15.06.18	25.05.18	15.06.18	25.05.18	25.05.18	25.05.18	25.05.18	08.06.18	08.06.18	11.06.18	11.06.18	25.05.18	25.05.18	11.06.18	15.06.18	15.06.18	15.06.18	15.06.18	25.05.18	25.05.18	15.06.18
Koordinaten (Gauß-Lux)	68714,79124	68389,79116	68726,79102	68516,79003	68452,79021	68437,79038	68425,79076	68349,78991	68354,78993	68406,79092	68429,79116	68433,79096	68426,79147	68774,79151	68858,79195	68894,79177	68612,79060	68632,79019	68496,79061	68514,79062	68652,79019
Deckung Gräser	45	70	60	45	50	70	60	70	80	80	75	65	55	55	50	50	60	10	50	40	65
Deckung Kräuter	70	30	65	40	40	50	40	75	75	60	70	45	40	75	50	70	10	40	75	40	45
Deckung Leguminosen	30	<5	45	30	<1	<5	5	20	<5	35	30	15	5	35	60	30	20	65	50	25	10
Deckung Gesamt	95	90	95	90	80	75	90	95	90	95	95	80	75	95	95	95	70	90	95	80	90
Artenzahl	26	28	33	25	27	23	27	33	29	43	38	46	48	49	53	43	29	46	37	35	56
Carcion nigrae																					
Carex nigra	.	.	+	1	1	2a	+	+	+	+	+	+	.	+	.	+	+	.	.	.	13
Agrostis canina	.	.	+	.	3	1	1	3	2b	2a	2b	.	+	.	2a	1	2b	+	.	.	13
Ranunculus flammula	.	.	.	+	2a	2a	1	2b	2a	+	+	+	+	.	.	.	+	+	.	.	12
Carex ovalis	+	.	+	.	.	+	1	+	+	1	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	11
Carex panicea	.	.	.	.	.	.	+	2a	+	2a	2a	1	2b	1	+	+	.	.	+	.	11
Carex flacca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	.	.	.	+	.	.	4
Molinion caerulea																					
Scorzonera humilis	.	.	.	r	r	1	+	2a	2a	1	2a	2b	1	.	.	.	.	.	.	.	10
Succisa pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2b	1	+	2a	+	.	.	.	.	.	6
Molinia caerulea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	+	.	1	+	+	r	.	.	.	.	6
Stachys officinalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	+	+	.	.	r	.	r	2a
Oenanthe peucedanifolia	.	1	.	.	.	.	.	+	1	+	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	6
Selinum carvifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	+	r	.	4
Silaum silaus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	2
Magerkeitszeiger, u. a. Nardetalia																					
Luzula campestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	+	+	.	.	.	1	1	.
Luzula multiflora	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	+	+	+	.	.	.	.	7
Carex pallescens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1	+	.	+	.	+	+	7
Potentilla erecta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2a	1	.	.	.	.	1	r	.

	Calthion-Verbands- gesellschaft		Carex disticha-Ges.	Calthion-Verbands- gesellschaft		Pfeifengraswiesen						Renaturierungs- fläche	Glatt- hafer- wiesen	
Pflanzengesellschaft (inkl. Untereinheit)	Calthion-VG, diff. lose Ausb.	Calthion-VG mit Magerkeits- & Nässezeigern	Carex disticha-Ges.	Calthion-VG mit Magerkeits- & Nässezeigern & Molinion-Arten		Molinion-VG						Molinion-Ges. in Entwicklung	Arrhenatheretum elatiors	Stetigkeit (absolut)
Nr.	G19 W10	G20 W4 W5	W6	W7 W11 W12		W17 W16 W8 W9 G18 G21	G22	W25 W23	W2 W1 W24					
<i>Danthonia decumbens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Briza media</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Valeriana dioica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Calthion palustris														
<i>Carex disticha</i>	2a	2a	1	2a	4	1	2a	2b	2b	.	.	.	.	15
<i>Myosotis scorpioides</i> agg.	+	1	+	+	+	1	+	+	+	1	+	+	+	19
<i>Lotus pedunculatus</i>	1	+	.	1	.	1	1	.	2b	2b	+	+	+	17
<i>Bromus racemosus</i>	.	1	+	.	+	.	.	.	.	.	1	+	+	9
<i>Juncus effusus</i>	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	+	.	.	6
<i>Caltha palustris</i>	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	5
Molinieta lia caeruleae														
<i>Achillea ptarmica</i>	+	+	+	1	+	+	1	2a	2b	2a	+	+	+	19
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	+	1	1	1	1	+	+	+	+	+	+	+	2a	18
<i>Juncus conglomeratus</i>	+	+	+	+	1	+	+	1	+	1	+	+	+	18
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	1	2a	.	.	+	.	+	1	+	+	.	2a	13
<i>Deschampsia cespitosa</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	1	+	7
<i>Cirsium palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	5
<i>Dactylorhiza majalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	3
<i>Galium uliginosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	3
<i>Angelica sylvestris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	3
Arrhenatherion elatiors/Arrhenatheretalia														
<i>Trifolium dubium</i>	+	+	+	.	.	.	+	+	+	.	+	+	1	16
<i>Lotus corniculatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	+	.	5
<i>Saxifraga granulata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	5
<i>Leucanthemum vulgare</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	5
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Trisetum flavescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1
<i>Galium mollugo</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Pimpinella major</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Crepis biennis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Molinio-Arrhenatheretea														
<i>Holcus lanatus</i>	2b	2b	2b	2a	1	2a	2a	2a	2a	2a	2a	1	+	21
<i>Alopecurus pratensis</i>	+	3	1	2a	2a	1	1	+	2a	+	+	+	+	21
<i>Ranunculus acris</i>	2b	1	1	2b	+	1	2a	1	2a	2a	2a	2a	2b	21
<i>Trifolium repens</i>	2b	.	3	3	+	+	2b	1	+	+	1	+	+	#
<i>Centaurea jacea</i> agg.	1	+	2b	2a	1	2a	1	2a	1	2b	2b	1	1	19
<i>Ranunculus repens</i>	1	2a	3	2b	3	2b	2a	3	2b	1	1	.	2b	19

	Calthion-Verbands- gesellschaft					Carex disticha-Ges.	Calthion-Verbands- gesellschaft				Pfeifengraswiesen						Renaturierungs- fläche	Glatt- hafer- wiesen				
Pflanzengesellschaft (inkl. Untereinheit)	Calthion-VG, diff.lose Ausb.		Calthion-VG mit Magerkeits- & Nässezeigern			Carex disticha-Ges.	Calthion-VG mit Magerkeits- & Nässezeigern & Molinion-Arten				Molinion-VG						Molinion-Ges. in Entwicklung	Arrhenatheretum elatoris			Stetigkeit (absolut)	
Nr.	G19	W10	G20	W4	W5	W6	W7	W11	W12	W17	W16	W8	W9	G18	G21	G22	W25	W23	W2	W1	W24	
Festuca pratensis	1	2a	2a	.	+	+	+	1	2b	+	+	+	+	2a	1	+	.	1	+	+	+	19
Trifolium pratense	2a	.	+	1	.	.	+	r	.	+	1	2a	1	1	2b	1	+	+	1	2a	+	17
Ajuga reptans	+	.	+	1	.	1	+	.	.	+	1	+	2a	+	+	+	.	.	1	2a	1	15
Cardamine pratensis	.	+	1	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	.	.	+	.	+	.	.	+	15
Cerastium font. subsp. vulg.	1	+	+	r	.	.	.	.	.	.	+	+	+	1	+	+	.	1	+	+	+	14
Cynosurus cristatus	.	+	+	.	.	.	+	.	.	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	.	+	14
Rumex acetosa	1	1	+	+	.	.	+	.	.	1	r	+	.	+	r	.	.	.	1	2a	.	12
Plantago lanceolata	2b	.	+	.	.	.	+	.	.	+	+	+	+	+	r	.	.	+	1	+	.	12
Bellis perennis	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	r	+	+	.	.	.	+	+	+	+	8
Prunella vulgaris	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	1	+	.	.	.	+	+	+	8
Rhinanthus minor	3	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+	.	.	.	.	+	1	.	8
Lathyrus pratensis	.	+	.	.	.	.	.	.	.	2a	.	.	.	+	1	2a	.	.	.	+	1	7
Poa pratensis agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	2
Alchemilla xanthochlora	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.	2
Colchicum autumnale	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	+	2
Vicia cracca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1
Magnocaricion elatae und Phragmitetalia																						
Galium palustre	.	+	+	.	r	.	.	+	+	1	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	8
Mentha arvensis	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	+	.	r	.	.	.	6
Iris pseudacorus	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	3
Glyceria fluitans	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Juncus acutiflorus	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Phalaris arundinacea	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Carex acutiformis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1
Carex acuta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	1
Carex vulpina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1
weitere Magerkeitszeiger																						
Anemone nemorosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	1	1	4
Carex caryophyllea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	+	.	3
Galium verum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1
stete Begleiter																						
Festuca rubra agg.	1	2a	2a	2a	2a	2b	3	2a	1	3	2b	2a	2b	1	2a	1	+	+	3	2b	1	21
Anthoxanthum odoratum	2b	1	2a	2b	+	1	1	1	2a	2a	2a	1	1	2a	1	+	+	+	2a	2b	1	21
Agrostis capillaris	1	.	2a	.	.	.	.	.	.	+	1	+	1	1	+	+	3	+	.	.	2a	12
Poa trivialis	.	2b	+	+	+	.	.	+	+	+	.	.	.	+	+	+	.	+	.	.	+	12
sonstige Begleiter																						
Taraxacum officinale agg.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.	+	5
Lolium perenne	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	r	.	.	4
Carex hirta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	+	4
Myosotis discolor	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	3
Juncus articulatus	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	2

	Calthion-Verbands- gesellschaft		Carex disticha-Ges.	Calthion-Verbands- gesellschaft	Pfeifengraswiesen				Renaturierungs- fläche	Glatt- hafer- wiesen	
Pflanzengesellschaft (inkl. Untereinheit)	Calthion-VG, diff. lose Ausb.	Calthion-VG mit Magerkeits- & Nässezeigern	Carex disticha-Ges.	Calthion-VG mit Magerkeits- & Nässezeigern & Molinion-Arten	Molinion-VG				Molinion-Ges. in Entwicklung	Arrhenatheretum elatioris	Stetigkeit (absolut)
Nr.	G19 W10	G20 W4 W5	W6	W7 W11 W12	W17 W16 W8 W9	G18 G21 G22	W25 W23	W2	W1	W24	
<i>Festuca arundinacea</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	2
<i>Veronica serpyllifolia</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	2
<i>Rumex obtusifolius</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	2
<i>Cirsium arvense</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	2

Außerdem:

Cirsium vulgare G21:r; *Elymus repens* G21:++; *Vicia tetrasperma* W25:r; *Rubus fruticosus* agg. W23:++; *Rumex sanguineus* W23:++; *Epilobium parviflorum* W23:r; *Fragaria vesca* W1:++; *Lysimachia nummularia* W9:++; *Leontodon hispidus* G18:r; *Sonchus asper* W24:r; *Bromus hordeaceus* W24:++; *Equisetum arvense* W24:++; *Galeopsis tetrahit* W24:++; *Galium aparine* W24:r; *Heracleum sphondylium* W24:++; *Hypericum maculatum* W24:++; *Lapsana communis* W24:++; *Phleum pratense* W24:++; *Anthriscus sylvestris* W24:r; *Stellaria holostea* W24:r; *Ranunculus auricomus* W24:r; *Senecio jacobaea* G21:r.

sowie Gehölzwuchs:

Acer campestre W24:r; *Carpinus betulus* W8:r, W9:r, W25:r, W2:r; *Quercus robur* W8:+, W9:+, W23:r; *Populus tremula* W16:r, W8:r; *Prunus spinosa* W8:r, W24:r.

Tabelle 5. Im Gebiet „Werwelslach“ und „Gollewiss“ nachgewiesene Blüten- und Farnpflanzen. Neben den Arten des Magergrünlandes sind hier auch die Arten der jungen Renaturierungsflächen sowie die Arten der Stillgewässer, Gräben und Waldränder inbegriffen. Die Nomenklatur folgt LAMBINON & VERLOOVE (2015) (mit Ausnahme der Aggregate). Der Rote Liste-Status ist angegeben nach COLLING (2015): CR = critically endangered (vom Aussterben bedroht), EN = endangered (stark gefährdet), VU = vulnerable (gefährdet), NT = near threatened (Vorwarnliste). Die mit „*“ gekennzeichneten Arten sind gesetzlich geschützt (MÉMORIAL 2010). Datengrundlage: SICONA (2000–2018), JUNCK & CARRIÈRES (2001), MDDI (2007–2012), SICONA (2010–2012), SCHNEIDER (2011), SICONA (2013a-, b-, c-), SCHNEIDER et al. (2018b).

<i>Acer campestre</i>	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	<i>Carex acutiformis</i>
<i>Achillea millefolium</i>	<i>Anthriscus sylvestris</i>	<i>Carex caryophylla</i>
<i>Achillea ptarmica</i>	<i>Arrhenatherum elatius</i>	<i>Carex disticha</i>
<i>Agrostis canina</i> (NT)	<i>Arum maculatum</i>	<i>Carex echinata</i> (VU)
<i>Agrostis capillaris</i>	<i>Avenula pubescens</i> (NT)	<i>Carex flacca</i>
<i>Agrostis stolonifera</i> agg.	<i>Bellis perennis</i>	<i>Carex hirta</i>
<i>Ajuga reptans</i>	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	<i>Carex nigra</i>
<i>Alchemilla vulgaris</i> agg.	<i>Briza media</i>	<i>Carex ovalis</i>
<i>Alchemilla xanthochlora</i>	<i>Bromus hordeaceus</i>	<i>Carex pallescens</i>
<i>Alisma lanceolatum</i> * (CR)	<i>Bromus racemosus</i>	<i>Carex panicea</i>
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	<i>Bromus ramosus</i>	<i>Carex remota</i>
<i>Alnus incana</i>	<i>Callitriche palustris</i> * (EN)	<i>Carex riparia</i> * (EN)
<i>Alopecurus geniculatus</i>	<i>Caltha palustris</i> (NT)	<i>Carex rostrata</i>
<i>Alopecurus pratensis</i>	<i>Cardamine pratensis</i>	<i>Carex spicata</i>
<i>Anemone nemorosa</i>	<i>Carduus crispus</i>	<i>Carex sylvatica</i>
<i>Angelica sylvestris</i>	<i>Carex acuta</i>	<i>Carex tomentosa</i>

<i>Carex vesicaria</i>	<i>Hieracium pilosella</i>	<i>Potamogeton natans</i>
<i>Carex vulpina</i> (VU)	<i>Holcus lanatus</i>	<i>Potentilla erecta</i> (NT)
<i>Carpinus betulus</i>	<i>Hypericum hirsutum</i>	<i>Primula elatior</i>
<i>Centaurea jacea</i> agg.	<i>Hypericum maculatum</i>	<i>Primula veris</i> (VU)
<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i>	<i>Hypericum perforatum</i>	<i>Prunella vulgaris</i>
<i>Chaenorrhinum minus</i>	<i>Hypochaeris radicata</i>	<i>Prunus spinosa</i>
<i>Chaerophyllum temulum</i>	<i>Iris pseudacorus*</i> (VU)	<i>Pulicaria dysenterica</i> (VU)
<i>Chenopodium polyspermum</i>	<i>Isolepis setacea</i> (VU)	<i>Quercus robur</i>
<i>Circaea lutetiana</i>	<i>Juncus acutiflorus</i>	<i>Ranunculus acris</i>
<i>Cirsium arvense</i>	<i>Juncus articulatus</i>	<i>Ranunculus auricomus</i>
<i>Cirsium palustre</i>	<i>Juncus bufonius</i>	<i>Ranunculus bulbosus</i>
<i>Cirsium vulgare</i>	<i>Juncus conglomeratus</i>	<i>Ranunculus ficaria</i>
<i>Colchicum autumnale</i> (VU)	<i>Juncus effusus</i>	<i>Ranunculus flammula</i>
<i>Cornus sanguinea</i>	<i>Juncus inflexus</i>	<i>Ranunculus repens</i>
<i>Corylus avellana</i>	<i>Lactuca serriola</i>	<i>Rhinanthus minor</i> (NT)
<i>Crepis biennis</i>	<i>Lapsana communis</i>	<i>Rubus caesius</i>
<i>Cruciata laevipes</i>	<i>Lathyrus pratensis</i>	<i>Rubus fruticosus</i> agg.
<i>Cynosurus cristatus</i>	<i>Lemna minor</i>	<i>Rubus idaeus</i>
<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Leontodon autumnalis</i>	<i>Rumex acetosa</i>
<i>Dactylorhiza majalis*</i> (VU)	<i>Leontodon hispidus</i>	<i>Rumex conglomeratus</i>
<i>Danthonia decumbens</i> (VU)	<i>Leucanthemum vulgare</i>	<i>Rumex crispus</i>
<i>Deschampsia cespitosa</i>	<i>Linaria vulgaris</i>	<i>Rumex obtusifolius</i>
<i>Dryopteris filix-mas</i>	<i>Lolium perenne</i>	<i>Rumex sanguineus</i>
<i>Eleocharis palustris</i>	<i>Lonicera periclymenum</i>	<i>Salix caprea</i>
<i>Elymus repens</i>	<i>Lotus corniculatus</i>	<i>Salix cinerea</i>
<i>Epilobium angustifolium</i>	<i>Lotus pedunculatus</i>	<i>Sambucus nigra</i>
<i>Epilobium hirsutum</i>	<i>Luzula campestris</i>	<i>Sanguisorba minor</i>
<i>Epilobium obscurum</i>	<i>Luzula multiflora</i>	<i>Saxifraga granulata</i>
<i>Epilobium parviflorum</i>	<i>Lychnis flos-cuculi</i>	<i>Scirpus sylvaticus</i>
<i>Epilobium tetragonum</i>	<i>Lysimachia nummularia</i>	<i>Scorzonera humilis*</i> (EN)
<i>Epipactis helleborine*</i>	<i>Lysimachia vulgaris</i>	<i>Scrophularia nodosa</i>
<i>Equisetum arvense</i>	<i>Lythrum salicaria</i>	<i>Scutellaria galericulata</i>
<i>Eupatorium cannabinum</i>	<i>Medicago lupulina</i>	<i>Selinum carvifolia</i> (VU)
<i>Euphorbia cyparissias</i>	<i>Mentha aquatica</i>	<i>Senecio aquaticus*</i> (EN)
<i>Euphorbia stricta</i>	<i>Mentha arvensis</i>	<i>Senecio erucifolius</i>
<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Milium effusum</i>	<i>Senecio jacobaea</i>
<i>Festuca arundinacea</i>	<i>Molinia caerulea</i>	<i>Senecio ovatus</i>
<i>Festuca ovina</i> agg.	<i>Myosotis arvensis</i>	<i>Senecio sylvaticus</i>
<i>Festuca pratensis</i>	<i>Myosotis discolor*</i> (EN)	<i>Serratula tinctoria*</i> (CR)
<i>Festuca rubra</i> agg.	<i>Myosotis nemorosa</i>	<i>Silaum silaus</i>
<i>Filipendula ulmaria</i>	<i>Myosotis ramosissima</i> (NT)	<i>Solanum dulcamara</i>
<i>Fragaria vesca</i>	<i>Myosotis scorpioides</i> agg.	<i>Solanum nigrum</i>
<i>Fraxinus excelsior</i>	<i>Oenanthe peucedanifolia*</i> (CR)	<i>Sonchus asper</i>
<i>Galeopsis tetrahit</i>	<i>Persicaria amphibia</i> terr.	<i>Stachys officinalis</i>
<i>Galium aparine</i>	<i>Persicaria hydropiper</i>	<i>Stachys palustris</i>
<i>Galium mollugo</i>	<i>Phalaris arundinacea</i>	<i>Stachys sylvatica</i>
<i>Galium odoratum</i>	<i>Phleum pratense</i>	<i>Stellaria alsine</i>
<i>Galium palustre</i>	<i>Phragmites australis</i>	<i>Stellaria graminea</i>
<i>Galium uliginosum</i>	<i>Pimpinella major</i>	<i>Stellaria holostea</i>
<i>Galium verum</i>	<i>Pimpinella saxifraga</i>	<i>Succisa pratensis</i> (VU)
<i>Geranium robertianum</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Taraxacum officinale</i> agg.
<i>Geum urbanum</i>	<i>Poa annua</i>	<i>Tragopogon pratensis</i> agg.
<i>Glechoma hederacea</i>	<i>Poa pratensis</i> agg.	<i>Trifolium dubium</i>
<i>Glyceria fluitans</i>	<i>Poa trivialis</i>	<i>Trifolium hybridum</i>
<i>Hedera helix</i>	<i>Polygala vulgaris</i>	<i>Trifolium pratense</i>
<i>Heracleum sphondylium</i>	<i>Populus tremula</i>	<i>Trifolium repens</i>

<i>Trisetum flavescens</i>	<i>Veronica arvensis</i>	<i>Viburnum opulus</i>
<i>Typha latifolia</i>	<i>Veronica beccabunga</i>	<i>Vicia cracca</i>
<i>Urtica dioica</i>	<i>Veronica chamaedrys</i>	<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i>
<i>Valeriana dioica</i> * (EN)	<i>Veronica officinalis</i>	<i>Vicia tetrasperma</i>
<i>Valeriana officinalis</i> agg.	<i>Veronica serpyllifolia</i>	

zerstreut wenige Arten des Wirtschaftsgrünlandes. Das Uferseggen-Ried bevorzugt nasse, basen- und nährstoffreiche, meist schlammige und über längere Zeit überflutete Böden (BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ et al. 1993, GOEBEL 1995, SCHNEIDER 2011).

4.3.2 Feuchtwiesen des *Calthion palustris*

Im Gebiet vorherrschend sind Sumpfdotterblumenwiesen als *Calthion*-Verbands-gesellschaft ausgebildet. Sie sind gut mit Arten des *Calthion* (u. a. *Myosotis scorpioides* agg., *Carex disticha*, *Bromus racemosus*, *Caltha palustris*, *Lotus pedunculatus*), der *Molinietalia* (z. B. *Lychnis flos-cuculi*, *Filipendula ulmaria*, *Achillea ptarmica*) und des Wirtschaftsgrünlandes sowie steten Begleitern ausgestattet. Arten der Kleinseggenriede (*Carex nigra*, *C. panicea*, *C. ovalis*, *Juncus conglomeratus*) kennzeichnen die mageren Bestände. Diese Ausbildung mit Magerkeitszeigern ist sehr artenreich und zunehmend selten (SCHNEIDER 2011); sie tritt im Südwesten Luxemburgs nur noch vereinzelt in Feuchtwiesengebieten auf und ist daher besonders schutzwürdig.

Die in Luxemburg seltene Variante mit Arten des *Molinion*, die durch das Auftreten von Arten des *Molinion* wie *Scorzonera humilis*, *Succisa pratensis*, *Oenanthe peucedanifolia* und *Molinia caerulea* differenziert wird, kommt hier im „Werwelslach“ vor (Abb. 19a, b). Diese mageren, wechselfeuchten Wiesen sind als Reliktbestände ehemaliger Pfeifengraswiesen zu sehen. *Calthion*-Arten sind höchstet vorhanden, sodass die Bestände nicht zu den Pfeifengraswiesen gestellt werden (vgl. SCHNEIDER 2011). Das Vorkommen dieses Wiesentyps ist im Land auf die wenigen Wiesengebiete beschränkt, in denen noch Pfeifengraswiesen vorkommen. Zum Teil sind sie noch sehr artenreich (mAZ 35–40) mit weiteren Magerkeitszeigern wie *Briza media*, *Luzula campestris* und *L. multiflora*, die im Übergang zu den Pfeifengraswiesen stehen; zum anderen sind sie auch schon etwas artenverarmt (mAZ 25–30).

Eine weitere Untereinheit ist die Ausbildung mit Frischezeigern auf den zeitweise trockeneren Standorten. In ihr treten Arten des *Arrhenatherion* und der *Arrhenatheretalia* als Differentialarten auf: *Trisetum flavescens*, *Saxifraga granulata*, *Rhinanthus minor*, *Leucanthemum vulgare*, *Lotus corniculatus* und *Heracleum sphondylium*. Sie vermittelt zu den (wechsel-)feuchten Glatthaferwiesen, die Übergänge sind fließend und eine Abgrenzung ist schwierig. Einige Bestände zeigen den Übergang zu den Glatthaferwiesen sehr deutlich an. Dieser kleinräumige Wechsel zwischen frischen und feuchten Standortverhältnissen ist auf den tonigen Lias-Böden im Südwesten sehr ausgeprägt. Nur geringfügige Änderungen der Topographie führen zu Verschiebungen in der Artenzusammensetzung. Das enge Nebeneinander von (wechsel-)feuchten Glatthaferwiesen und mäßig feuchten Feuchtwiesen wurde bereits mehrfach für die Region beschrieben (vgl. Kap. 3.8.3; COLLING & RECKINGER 1997, COLLING & FABER 1998, SCHNEIDER 2011).

Zudem sind an einigen Stellen immer mal etwas artenärmere hochwüchsige Bestände mit dem vorherrschendem Obergras *Alopecurus pratensis* bestimmend. Sie können der *Alopecurus*-Ausbildung der *Calthion*-Verbands-gesellschaft auf etwas besser nährstoffversorgten



Abb. 18. a) Unmittelbar an zwei Stillgewässer schließt sich ein kleines Uferseggen-Ried (*Carex riparia*-Ried) an (Foto: S. Schneider, 17.06.2006). **b)** Auf den frischen Böden im „Werwelslach“ bieten Glatthaferwiesen einen schönen Blühaspekt mit *Leucanthemum vulgare* (Foto: S. Schneider, 25.05.2018).



Abb. 19. Calthion-Feuchtwiesen mit Arten der Pfeifengraswiesen. Blühaspekte mit a) *Succisa pratensis* und **b)** *Oenanthe peucedanifolia* (Fotos: S. Schneider, 11.06.2018).

Böden zugeordnet werden. Auch in den Fuchsschwanzreichen Feuchtwiesen kommen immer noch Reliktarten der Pfeifengraswiesen wie *Oenanthe peucedanifolia*, *Scorzonera humilis*, *Succisa pratensis* und *Molinia caerulea* vor. Die Bestände sind etwas artenärmer als die umliegenden Feuchtwiesen, Feuchtwiesenarten sind dennoch zahlreich vorhanden. Randlich finden sich zudem artenverarmte Feuchtwiesen, in denen *Calthion*- und *Molinietalia*-Arten noch vorkommen, jedoch etwas zurücktreten. Magerkeitszeiger wie *Carex nigra* sind noch sporadisch zu finden.

Immer wieder kleinräumig eingeschaltet in die Feuchtwiesen sind Flutmulden mit *Ranunculus flammula* und *Agrostis canina*. Diese sind eng verzahnt mit *Carex disticha*-Beständen in ebenfalls vernässten Geländemulden (*Carex disticha*-Ried, Kammseggen-Gesellschaft). Die lockerrasige niedrigwüchsige Struktur und die zur Fruchtzeit dunkelbraunen Ähren lassen die Bestände deutlich von den umliegenden kräuterreicheren Feuchtwiesen unterscheiden. Begleitend zur dominanten *Carex disticha* treten Arten des *Calthion*, der *Molinietalia*, *Caricetalia nigrae* und gelegentlich der *Phragmitetalia* auf. Den Blühaspekt bereichern *Lychnis flos-cuculi*, *Ranunculus flammula*, *R. repens* und *Centaurea jacea* agg.

4.3.3 Pfeifengraswiesen

Auf den wechselfeuchten Abschnitten finden sich kleinräumig sehr typisch für Luxemburg ausgebildete Pfeifengraswiesen (Abb. 20, 21a). Sie repräsentieren hier die basenreiche Ausprägung, im Gegensatz zu den basenarmen Beständen im Ösling. Unter der *Molinion*-Verbandsgesellschaft – wie die auf der Exkursion vorgestellten Bestände zeigen – werden kennartenarme Pfeifengraswiesen-Relikte auf mageren Standorten zusammengefasst. Sie sind sehr arten- und blütenreich (Artenzahlen bis 50) sowie niedrigwüchsig, was sie – zusammen mit dem späteren Blühaspekt – von den hier unmittelbar angrenzenden *Calthion*-Wiesen unterscheidet. Die vorgestellten Bestände sind artenreicher und niedrigwüchsiger als die Bestände des vorherigen Exkursionsgebietes „Bitschenheck“.

Die Pfeifengraswiesen im „Wewelslach“ gehören der *Molinion*-Verbandsgesellschaft an, die durch das Vorkommen von Kenn- und Trennarten des *Molinion* gekennzeichnet ist: *Succisa pratensis*, *Scorzonera humilis* (Abb. 21b), *Silaum silaus*, *Molinia caerulea* und *Stachys officinalis*. Aufgrund der wechselfeuchten und mageren Böden sind hier Pflanzenarten der Feuchtwiesen (*Molinietalia*) mit Arten der Frischwiesen (*Arrhenatheretalia*), der Kleinseggenriede (*Caricion nigrae*), der Borstgrasrasen (*Violion caninae*) und der Trespen-Halbtrockenrasen (*Bromion erecti*) vergesellschaftet (SCHNEIDER 2011). Als Magerkeitszeiger sind hervorzuheben: *Briza media*, *Juncus conglomeratus*, *Potentilla erecta*, *Carex pallescens*, *C. caryophyllea*, *C. nigra*, *C. ovalis*, *C. flacca*, *C. panicea*, *Luzula campestris*, *L. multiflora* (inkl. *L. multiflora* subsp. *congesta*), *Dactylorhiza majalis* und *Danthonia decumbens*. *Molinietalia*-Arten und weitere Feuchtezeiger sind vorhanden (*Lychnis flos-cuculi*, *Achillea ptarmica*, u. a.); *Calthion*-Arten treten im Vergleich zum Vorkommen in den *Calthion*-Gesellschaften zurück. Zu den hochsteten *Molinio-Arrhenatheretea*-Arten gehören z. B. *Centaurea jacea* agg., *Ranunculus acris*, *Trifolium pratense*, *Holcus lanatus*, *Cardamine pratensis*, *Cerastium fontanum* subsp. *vulgare* und *Plantago lanceolata*. Als Arten der Frischwiesen treten auf den weniger wechselfeuchten Standorten *Leucanthemum vulgare*, *Rhinanthus minor*, *Saxifraga granulata* und *Lotus corniculatus* auf. Im Gebiet am nordöstlichen Waldrand gelegen findet sich eine für Luxemburg einmalig ausgeprägte Pfeifengraswiese mit sehr vielen seltenen und gefährdeten Arten.



Abb. 20. Pfeifengraswiesen im „Werwelslach“, Blühaspekte mit *Oenanthe peucedanifolia* und *Molinia caerulea* (Foto: S. Schneider, 12.06.2008).



Abb. 21. a) Pfeifengraswiesen im „Werwelslach“ mit blühender *Scorzonera humilis* (Foto: S. Schneider, 21.05.2008). **b)** *Scorzonera humilis* hat hier ihre größte Population in Luxemburg (Foto: S. Schneider, 08.05.2018).

4.3.4 Glatthaferwiesen

Feuchtwiesen überwiegen im Gebiet, magere bis fette Glatthaferwiesen (Abb. 18b) treten kleinräumig in wechselfeuchten bis feuchten Ausprägungen auf. Die zahlreichen Übergänge, die zwischen den (wechsel-)feuchten Glatthaferwiesen und Feuchtwiesen vermitteln, wurden bereits oben beschrieben. Bei den Glatthaferwiesen sind typische Arten der Frischwiesen (*Arrhenatheretalia*) oder weiter verbreitete Wiesenpflanzen (*Molinio-Arrhenatheretea*)

aspektbestimmend: *Leucanthemum vulgare*, *Rumex acetosa*, *Centaurea jacea* agg., *Ranunculus acris*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium pratense*, *T. dubium*, *Plantago lanceolata*, *Rhinanthus minor*, *Cerastium fontanum* subsp. *vulgare* und *Ajuga reptans*. *Rhinanthus minor* bildet dabei an vielen Stellen Dominanzbestände aus. Zahlreiche Ober-, Mittel- und Untergräser sind des Weiteren am Aufbau beteiligt: *Arrhenatherum elatius*, *Alopecurus pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*, *F. rubra* agg., *Trisetum flavescens*, *Anthoxanthum odoratum*, *Holcus lanatus*, *Poa pratensis* agg. und *Cynosurus cristatus*, wobei die Obergräser gegenüber den Mittel- und Untergräsern hier etwas zurücktreten. Magerkeitszeiger wie *Saxifraga granulata*, *Luzula campestris*, *Potentilla erecta* treten regelmäßig dazu. Als Feuchtezeiger, die die Bestände von den frischen Ausbildungen differenzieren, sind zu nennen: *Achillea ptarmica*, *Alchemilla xanthochlora*, *Bromus racemosus*, *Ranunculus repens*, *Cardamine pratensis*, *Myosotis scorpioides* agg. und *Lotus pedunculatus*. *Ranunculus repens* und *Cardamine pratensis* gelten als die wichtigsten Differentialarten der wechselfeuchten bis feuchten Glatthaferwiesen (SCHNEIDER 2011). Den Beständen fehlen weitestgehend weitere Magerkeitszeiger (z. B. *Sanguisorba minor*, *Ranunculus bulbosus*), sodass sie der Ausbildungsgruppe ertragreicher Standorte zugeordnet werden können (SCHNEIDER 2011). Diese ist typisch für die tiefgründigen, frisch bis gut wasserversorgten, basen- und nährstoffarmen, tonigen Lias-Böden im Südwesten.

4.3.5 Vorkommen der Niedrigen Schwarzwurzel

Scorzonera humilis (Abb. 21b) kommt überwiegend in ungedüngten, nährstoffarmen und extensiv bewirtschafteten Feucht- und Magerwiesen vor, da sie sehr düngempfindlich ist (COLLING et al. 1994, OBERDORFER 2001, COLLING et al. 2002). Bei der Niedrigen Schwarzwurzel entwickeln sich aus einer Pfahlwurzel zahlreiche Verzweigungen, die jeweils Rosetten bilden. Die einzelnen Geneten können eine beachtliche Größe und vermutlich ein hohes Alter erreichen (COLLING et al. 2002).

Auswertungen früherer Aufnahmen von Reichling aus den 1950er Jahren zufolge kam die Niedrige Schwarzwurzel in Luxemburg nur in *Molinion*-Wiesen vor (COLLING et al. 2002). Populationsbiologische Untersuchungen (Habitatstruktur, Vergesellschaftung und Populationsstruktur) dieser langlebigen Art wurden von Colling und Co-Autoren in Feuchtwiesen in Luxemburg und Belgien durchgeführt; dabei wurden sowohl *S. humilis*-Populationen in *Calthion*- als auch in *Molinion*-Wiesen betrachtet (COLLING et al. 2002, COLLING & MATTHIES 2006). Aufgrund ihrer Populationsstruktur konnten junge Populationen mit einem hohen Anteil an jungen (kleinen) Geneten von überalterten Populationen unterschieden werden, in denen ältere (große) Pflanzen dominierten und junge Pflanzen selten waren. Überalterte Populationen kamen vor allem in intensivierten Wiesen vor, in denen die Neu-Etablierung von Jungpflanzen durch die starke Konkurrenz hochwüchsiger Gräser vermutlich sehr schwierig ist. Junge Populationen gab es hingegen vor allem in ungedüngten, relativ niedrigwüchsigen Feuchtwiesen mit einer eher lückigen Vegetation (COLLING et al. 2002). Des Weiteren konnten COLLING et al. (2002) nachweisen, dass es sich in den Sumpfdotterblumenwiesen um überalterte Populationen mit einem geringen Anteil an jungen Pflanzen, aber mit einem hohen Anteil an älteren Individuen mit vielen Rosetten handelte. Der Anteil an kleinen und vermutlich jungen Pflanzen war in Pfeifengraswiesen signifikant höher. Der Vergleich von Vegetationsaufnahmen mit und ohne *S. humilis* innerhalb der einzelnen Populationen zeigte, dass *S. humilis* außerdem bestimmte Mikrohabitate in den untersuchten Wiesen bevorzugt. Aus diesen Ergebnissen konnte gefolgert werden,

dass die Standortbedingungen (Nährstoff- und Wasserversorgung, Nutzung) für das Fortbestehen der Niedrigen Schwarzwurzel in Sumpfdotterblumenwiesen weniger gut geeignet sind als in Pfeifengraswiesen, was deren Schutzbedürftigkeit nochmals unterstreicht (s. a. SCHNEIDER 2011). Eine späte Mahd ist für den Erhalt dieser Art äußerst bedeutsam. Auf intensiven Wiesen wurde eine erhöhte Sterblichkeit von *S. humilis*-Geneten nachgewiesen, dies vor allem bedingt durch eine frühe Mahd (COLLING & MATTHIES 2006). Die Autoren konnten anhand von Modellberechnungen nachweisen, dass das Aussterberisiko durch unvorhersehbare Ereignisse sogar für große Bestände auf nährstoffreichen Standorten ungewiss ist, wobei mittelgroße Bestände auf nährstoffarmen Standorten ein geringes Aussterberisiko vorweisen.

Die Niedrige Schwarzwurzel ist in den letzten Jahrzehnten in Mitteleuropa stark zurückgegangen und ist heute in vielen Teilen Europas (z. B. in Luxemburg, Belgien, England, Deutschland und der Schweiz) eine gefährdete Art (COLLING et al. 2002, COLLING 2005, COLLING & MATTHIES 2006). Als Rückgangsursachen nennen die Autoren unter anderem Düngung und Entwässerung und damit die Zerstörung ihrer Lebensräume, was für Luxemburg sicherlich auch die beiden Hauptgründe sind. Die Art gilt in Luxemburg als prioritär zu erhaltene Art; Schutz-Maßnahmen sieht u. a. der Artenschutzplan vor (COLLING 2009), weitere Maßnahmen nennen COLLING et al. (2002). Dabei ist die Reduzierung der Biomasseproduktion durch Mahd mit Abtransport des Mahdguts eine Maßnahme, die durch Extensivierung im Rahmen von Vertragsnaturschutzprogrammen durchzuführen sind.

Hier im „Werwelslach“ wachsen derzeit noch 5100 Individuen von *S. humilis*. Die letzte sehr aufwendige Zählung wurde im Jahr 2018 nach der gleichen Methode wie COLLING dies für das Gebiet 1997 durchgeführt hat, vorgenommen. Wie sich die Population im Gebiet verteilt, zeigt die Abbildung 22. Bei den beiden Zählungen wurden sowohl Jungpflanzen als auch ältere Individuen berücksichtigt. Die Populationsgröße hat sich den letzten 20 Jahren leicht verändert, da COLLING im Jahre 1997 ca. 8000 Individuen gezählt hat (RECKINGER et al. 2009). Dies lässt dennoch darauf schließen, dass die Wachstumsrate (λ) dieser Population nahe bei eins liegt (vgl. auch COLLING & MATTHIES 2006). COLLING stuft die Population weiterhin als stabil ein (G. Colling, mündl. Mitt. 2019). Beobachtet werden konnte, dass etwa ein Drittel der gezählten Individuen, vor allem die älteren großen Rosetten, von einem Brandpilz (*Ustilago scorzonerae*, mit sterilisierender Wirkung) befallen sind (COLLING & MATTHIES 2004). Daneben kann sie von der samenfressenden Fliegenart *Heterostylodes macrurus* parasitiert werden. Der Pilzbefall wie auch der Fliegenparasitismus nimmt mit wachsender Bestandsgröße zu. Dieser scheinbare Vorteil für kleinere Bestände der Niedrigen Schwarzwurzel könnte allerdings trotzdem durch andere Faktoren der Isolierung, z. B. von verringerter Bestäubung durch Insekten, beeinflusst werden (COLLING & MATTHIES 2004). Nach derzeitigem Kenntnisstand (G. Colling, mündl. Mitt. 2019) wird der Pilz nicht durch Samen übertragen und er befällt eher die erwachsenen Pflanzen. Vermutet werden hier genetische Unterschiede zwischen den Individuen, wobei einzelne Individuen resistent sind. Sind ausreichend Jung- und Altpflanzen in einer Population vorhanden, stellt der Pilzbefall sicher keine Gefährdung für die Schwarzwurzel-Population dar.

4.4 Wiesengebiet „Gollewiss“

Die „Gollewiss“, das Gebiet, das sich im Osten an das „Werwelslach“ anschließt, beherbergt ebenfalls kleinräumig Vorkommen von Pfeifengraswiesen. Diese werden gekennzeichnet von den typischen Arten *Succisa pratensis*, *Selinum carvifolia*, *Scorzonera humilis*, *Valeriana dioica*, *Oenanthe peucedanifolia* und *Stachys officinalis*. Wobei im Gegensatz

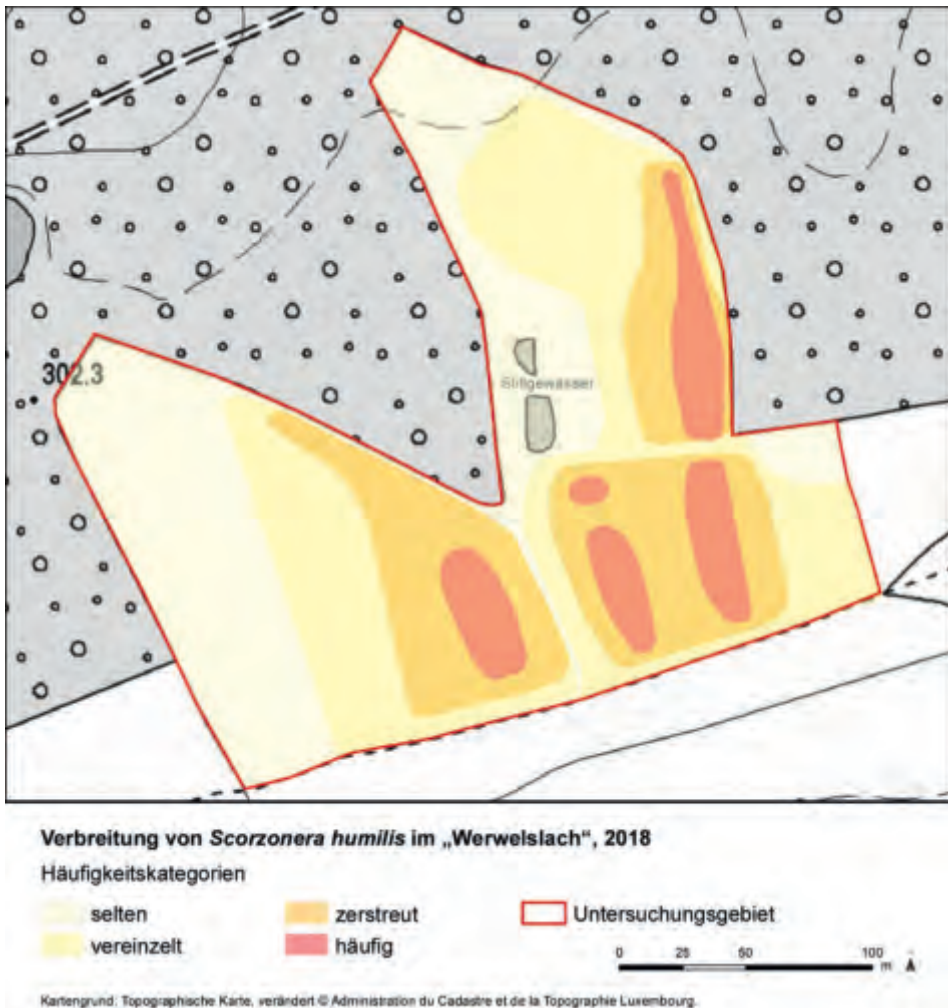


Abb. 22. Verbreitung von *Scorzonera humilis* im „Werwelslach“, Ergebnisse der Individuenzählungen im Jahr 2018.

zum „Werwelslach“ hier die Bestände von *Valeriana dioica* und *Selinum carvifolia* hervorzuheben sind. Die Kümmel-Silge (*Selinum carvifolia*) hat hier eines ihrer wenigen Vorkommen in Luxemburg (MNHNL 2000-). Zahlreiche Magerkeitszeiger wie *Danthonia decumbens*, *Briza media*, *Luzula multiflora* und Kleinseggen sind zerstreut zu finden. Feuchteziger treten hier stärker hervor, da der Boden noch besser wasserversorgt ist. Die Bestände sind ähnlich artenreich mit bis zu 50 Arten (25 m²).

Vergesellschaftet mit den Pfeifengraswiesen finden sich artenreiche Sumpfdotterblumenwiesen (*Calthion*-Verbandsgesellschaft) und Glatthaferwiesen (wechselfeuchte bis feuchte Ausprägung) sowie zahlreiche Übergänge. *Galium verum* bildet stellenweise dichte Bestände. Die ca. 2 Hektar *Calthion*-, *Molinion*- und *Arrhenatherion*-Bestände werden von einem Landwirt unter den Bedingungen des Vertragsnaturschutzes extensiv mit einer ein- bis zweimaligen Mahd genutzt (ANF 2019). Der gesamte Grünlandkomplex „Gollewiss“ hat 2013 den ersten Preis bei der von SICONA durchgeführten Wiesen-Meisterschaft erzielt.

4.5 Fauna

Nicht nur floristisch hat dieser Magerwiesenkomplex einiges zu bieten, sondern auch faunistisch. Das „Werwelslach“ bietet zahlreichen Insekten durch die ausgedehnten extensiven Wiesen und die hohe Strukturvielfalt im gesamten Gebiet mit Kleingewässern, Gräben, Waldrändern und Laubwäldern geeigneten Lebensraum. Dementsprechend konnten hier bei Erfassungen in den Jahren 2017 und 2018 eine Vielzahl an Tag- und Nachtfaltern sowie Kleinschmetterlingen beobachtet werden. Alleine bei den Tagfaltern konnte ein Drittel aller in Luxemburg vorkommenden Tagfalter nachgewiesen werden. Unter den seltenen Arten sind beispielsweise: Schwalbenschwanz (*Papilio machaon*), Baumweißling (*Aporia crataegi*), Senfweißling (Art-Komplex *Leptidea sinapis* und *realis*), Kleiner Perlmutterfalter (*Issoria lathonia*), Rotklee-Bläuling (*Polyommatus semiargus*), Malven-Dickkopffalter (*Pyrgus malvae*). Des Weiteren sind der Kleine Eisvogel (*Limenitis camilla*), Eichenzipfelfalter (*Favonius quercus*), Mauerfuchs (*Lasiommata megera*), Kleiner Feuerfalter (*Lycaena phlaeas*) und der Kaisermantel (*Argynnis paphia*) zu erwähnen. Auch die Anhang-Art *Lycaena dispar* kommt hier vor. Neben der Anzahl der Arten belegt auch die große Individuenzahl einzelner Tagfalter die aus entomologischer Sicht hohe Qualität dieses Gebiets. 21 Kleinschmetterlinge (Zünsler, Wickler, Widderchen, Sackträgermotten) sowie 29 Nachtfalter (Spinner, Eulen, Spanner) wurden nachgewiesen (HELLERS 2018). Besonders typisch für Feuchtwiesen wie hier im „Werwelslach“ sind einige der 30 bisher hier festgestellten Kleinschmetterlinge, darunter z. B. *Bactra lacteana*, *Adscita statice* (Ampfer-Grünwidderchen) und *Epichnopteryx plumella* (Wiesen-Sackträger) (HELLERS 2018). In den Stillgewässern des Gebietes konnten bislang nur die drei etwas häufigeren Molcharten (Berg-, Faden- und Teichmolch) nachgewiesen werden; der Kammmolch kommt nicht vor (MNHNL 2000-).

4.6 Renaturierung von Pfeifengraswiesen

Aufgrund der Seltenheit und des hohen Gefährdungsgrades der Pfeifengraswiesen in Luxemburg sieht der Zweite Nationale Naturschutzplan langfristig weitere 42 ha vor, die wiederhergestellt werden sollen (MÉMORIAL 2017a). Der Erhalt und die Renaturierung des LRT 6410 gehört zu den prioritären Aufgaben im Naturschutz. Naturschutzakteure wie SICONA suchen daher nach geeigneten Flächen, wo eine Wiederherstellung oder Neuanlage des Magerwiesentyps erfolgsversprechend durchgeführt werden kann, natürlich immer abhängig von der Flächenverfügbarkeit. Im Rahmen von zwei LIFE-Projekten konnten bereits einige Flächen gekauft und Renaturierungen durchgeführt werden.

Durch Mahdgutübertragung und Wiederansiedlung von Kennarten wurde auch hier im „Werwelslach“ eine Pfeifengraswiese hergestellt, deren unterschiedliche Entwicklungsstadien auf der Exkursion zu sehen sind: Von gut entwickelten bis hin zu noch ruderalisierten Stadien. Wie kleinräumig die Entwicklung des Zielhabitates nach einer Renaturierung aussehen kann, zeigt sich auf dieser Fläche (Abb. 23).

Der etwa 0,3 ha große Fichtenforst (Alter der Fichten ca. 50 Jahre) wurde im Februar 2015 gerodet, das Holz abtransportiert und die Baumwurzeln punktuell gefräst (mit einer Wurzelstockfräse). Anschließend erfolgte im August eine Mahdgutübertragung mit Spendermaterial aus der nur 200 Meter entfernten Pfeifengraswiese (Exkursionspunkt). Im Frühjahr 2018 wurden kleine Teilbereiche (wenige Ar) nochmals gefräst und mit „SeedHarvester“-Spendermaterial beimpft. In sieben Gruppen wurden zudem in den Jahren 2015 bis 2018



Abb. 23. Renaturierte Pfeifengraswiese mittels Mahdgutübertragung und Wiederansiedlung. *Oenanthe peucedanifolia* hat sich gut etabliert (Foto: S. Schneider, 15.06.2018).

typische Arten der Pfeifengraswiesen als Jungpflanzen (Anzahl 250) ausgepflanzt: *Selinum carvifolia*, *Oenanthe peucedanifolia*, *Succisa pratensis*, *Scorzonera humilis* und *Molinia caerulea*. Mit vorläufigen Überlebensraten von 85 bis 100 % nach zwei bis drei Jahren können wir hier von einer erfolgreichen Ansiedlung ausgehen (Abb. 23). Zur Erfolgskontrolle der Renaturierung durch Mahdgutübertragung wurde die Fläche botanisch im Jahr 2018 aufgenommen. Insgesamt zeichnet sich nach den bislang drei bzw. vier Jahren eine zufriedenstellende Entwicklung ab. Es haben sich bereits eine Vielzahl an Feuchtwiesenarten und damit Zielarten eingefunden (nach Deckung sortiert), darunter z. B. *Lotus pedunculatus*, *Agrostis canina*, *Lychnis flos-cuculi*, *Cirsium palustre*, *Juncus conglomeratus*, *J. effusus*, *Carex ovalis*, *C. pallescens*, *C. flacca*, *C. nigra*, *C. disticha*, *C. vulpina*, *Luzula multiflora*, *Ranunculus flammula*, *Galium uliginosum*, *Achillea ptarmica*, *Cardamine pratensis*. Arten des Wirtschaftsgrünlandes und häufige Begleiter wie *Festuca pratensis*, *F. rubra* agg., *Cynosurus cristatus*, *Anthoxanthum odoratum*, *Alopecurus pratensis*, *Holcus lanatus*, *Ranunculus repens*, *R. acris*, *Plantago lanceolata*, *Centaurea jacea* agg., *Trifolium repens*, *T. pratense* und *T. dubium* sind stet, nur vereinzelt finden sich noch Störungszeiger (z. B. *Rumex obtusifolius*). Seit dem ersten Jahr der Renaturierung wird die Fläche jedes Jahr – meist im Juli – gemäht.

Anfang der 1980er Jahre wurde als Kompensationsmaßnahme ein randlicher Teil des Magergrünlandkomplexes in der „Gollewiss“ mit Stiel-Eichen bestockt, was standort-ökologisch und naturschutzfachlich eine sehr bedenkliche Maßnahme darstellte. Auf den staunassen Böden sind die Eichen nur sehr langsam gewachsen. In den Jahren 2005/2006 wurde ein Teil der jungen Eichen wieder entfernt, die freigestellten Areale haben sich erfolgreich zu einer Pfeifengraswiese zurückentwickelt. Allerdings ist ein Teil der Eichen am Rand der „Gollewiss“ noch stehen gelassen worden. SICONA ergriff die Initiative und arbeitete eine Maßnahmenempfehlung aus, die die Wiederherstellung der Pfeifengraswiese im Fokus

hatte. Bei Begehungen in 2013, 2016 und 2017 konnte festgestellt werden, dass in den mit Eichen bepflanzten Parzellen immer noch einzelne Individuen der Arten der Pfeifengraswiesen (*Stachys officinalis*, *Molinia caerulea*) überdauern konnten. Dies ließ vermuten, dass sich diese Flächen, wenn von den Bäumen freigestellt, ebenfalls relativ einfach zu einer Feuchtwiese in Ausprägung einer Pfeifengraswiese rückentwickeln lassen können. In 2018 wurden daher die Eichen auf knapp 0,2 ha an die unmittelbar angrenzende Pfeifengraswiese vom Förster entfernt. Wünschenswert wäre es, die restlichen jungen Eichen zu roden und auch in diesen Teilflächen Pfeifengraswiesen zu renaturieren.

Dort, wo die Eichen gestockt haben, konnten im Jahr der Renaturierung typische Feuchtwiesenarten erfasst werden. Es ist davon auszugehen, dass diese sich aus der früheren Pfeifengraswiese in den lichten jungen Eichenbeständen gehalten haben. Meist vereinzelt kommen vor: *Agrostis canina*, *Angelica sylvestris*, *Caltha palustris*, *Carex acutiformis*, *C. disticha*, *C. nigra*, *C. panicea*, *C. riparia*, *C. tomentosa*, *Filipendula ulmaria*, *Juncus acutiflorus*, *J. conglomeratus*, *J. effusus*, *Lotus pedunculatus*, *Lychnis flos-cuculi*, *Molinia caerulea*, *Ranunculus flammula* und *Valeriana dioica*. Hinzukommen typische Arten des Wirtschaftsgrünlandes sowie einige Waldarten (z. B. *Galium odoratum*, *Milium effusum*, *Ranunculus auricomus* und *Arum maculatum*).

Weiteres Potential, um die Fläche des seltenen Offenlandbiotoptyps zu vergrößern und die vorhandene Pfeifengraswiese zu erweitern, bot ein Bestand der standortfremden Fichte (*Picea abies*) im Nordosten der „Gollewiss“. Die Fichten (0,3 ha) wurden schließlich im Winterhalbjahr 2018 entfernt. Danach wurden die verbliebenen Holzspäne und Äste abgeräumt. Ein Teil des Materials, das beim Häckseln der Äste angefallen ist, wurde in den bestehenden Entwässerungsgraben eingearbeitet. Die Rodungsarbeiten wurden vom Förster durchgeführt, die Räumungsarbeiten von SICONA sowie auch die anschließende Mahdgutübertragung. Zur Mahdgutübertragung wurden vier Teilbereiche abgetrennt, auf die Spendermaterial von unterschiedlichen Spenderflächen aufgetragen wurde. Zunächst wurde der nördliche Teilabschnitt mittels frischem Mahdgut beimpft. Als Spenderfläche diente Spendermaterial aus den „Sauerwisen“ (auch ein Exkursionsgebiet der Exkursion 1) im Norden des Landes. Hier fiel das Mahdgut im Rahmen von Pflegemaßnahmen an und konnte so sinnvoll verwertet werden. Auf den sich anschließenden Rodungsabschnitt sowie den südöstlichen Teilabschnitt wurde frisches Mahdgut der direkt angrenzenden Pfeifengraswiesen übertragen. Der letzte Teilabschnitt wurde im Spätsommer mit autochthonem „SeedHarvester“-Material per Hand eingesät. Das Spender-Saatgut stammt der Beerntung von Pfeifengraswiesen mittels „SeedHarvester eBeetle®“. Die Verwendung von unterschiedlichen Spenderflächen bringt den Vorteil mit sich, dass genügend Material zur Verfügung steht, eine möglichst große genetische Vielfalt eingebracht wird und das Risiko bei nicht optimalem Reifezustand der Zielarten gestreut wird. Bei der Wahl der Spenderflächen werden immer mehrere Faktoren berücksichtigt: Zielhabitat mit entsprechender Artenzusammensetzung, gleiche Standortbedingungen (Boden), gleicher Naturraum, kurze Transportwege. Bei sehr seltenen Habitattypen wird gelegentlich auch auf etwas weiter entfernter gelegene Spenderflächen zurückgegriffen. Wie sich der ehemalige Fichtenforst nach der Mahdgutübertragung und Ansaat entwickelt, wird in den kommenden Jahren untersucht. Da 2019 erst das erste Jahr nach der Renaturierung ist, können hier keine Aussagen zur Entwicklung der Fläche und erst recht nicht zum Erfolg der Maßnahme getroffen werden.

Zeitgleich wurden etwa 450 m Luftlinie westlich des Gebietes ebenfalls 0,6 ha Fichten gerodet und nach gleicher Methode eine Grünlandrenaturierung mit den Entwicklungszielen einer Pfeifengraswiese sowie mageren Glatthaferwiese auf den frischeren Teilflächen

durchgeführt. Zusätzlich erfolgten Initialpflanzungen, in dem zwei kleinere Gruppen von *Valeriana dioica* und *Molinia caerulea* angepflanzt wurden. Die Entnahme von Spendermaterial, sei es in Form von frischem Mahdgut oder Samen sowie die Samengewinnung mittels „SeedHarvester“, wird in einem Spenderflächen-Kataster von SICONA (das bald auch landesweit Anwendung finden soll) vermerkt. Damit wird verhindert, dass dieselben Spenderflächen über viele Jahre beerntet werden und die Flächen dadurch degradieren.

5. Heidegebiet „Heedchen“

Die Bestände des Lebensraumtyps „Trockene europäische Heiden“ (LRT 4030) verzahnen sich in der „Heedchen“ (Abb. 24) kleinräumig mit Sandmagerrasen. Präsentiert werden alte, weitgehend intakte Teilflächen sowie durch unterschiedliche Pflegemaßnahmen wie Entbuschungen, Plaggen und Übertragung von Schoppermaterial entstandene Entwicklungsstadien. Die Managementmaßnahmen, u. a. die auch seit Kurzem stattfindende Beweidung mit Wanderschafen, tragen stetig zur Verbesserung der Habitatqualität bei.



Abb. 24. Exkursionsgebiet „Heedchen“.

5.1 Historische Verbreitung und Rückgang der Heiden in Luxemburg

Heiden als reliktsche Zeugnisse vergangener Kulturgeschichte prägten einstmals weit-räumig unsere Landschaften. Sie sind durch die Schiffelwirtschaft, eine im Rheinischen Schiefergebirge verbreitete spezielle Feld-Heide-Wirtschaft, entstanden. Bei dieser wurden die Zwergsträucher nach einer Regenerationsphase von 20–60 Jahren teils geplaggt, teils abgebrannt und die Asche auf der Fläche verteilt. Anschließend wurde für zwei bis drei Jahre Ackerbau betrieben. Danach wurde die Fläche wieder sich selbst überlassen und bis zum nächsten Plaggenhieb als Allmende mit Schafen, Ziegen oder Rindern beweidet (HOYOIS 1949–1953, COLLING & SCHOTEL 1991, ELLENBERG 1996, MÜLLER 2005, DAHLEM & SCHILTZ 2006, MULEWF 2012, SCHNEIDER & NAUMANN 2013b).

Die Streunutzung und das Plaggen der Humusschicht führten dazu, dass die Böden stark ausgelaugt wurden. Das Plaggen und Brennen förderte die Besenheide als Rohbodenpionier. Sie konnte sich in Luxemburg auf den trockenen Böden über den basenarmen, sauren Devonschieferböden im Ösling oder auch über versauerten, podsolierten Böden auf Luxemburger Sandstein ausbreiten. Der regelmäßige Plaggenhieb bewahrte das Heidekraut vor Überalterung und verhinderte das Aufkommen von Gehölzen (SCHNEIDER & NAUMANN 2013b).

Hinweise über die historische Verbreitung von Heiden in Luxemburg liefern die historischen Karten von Ferraris aus der Zeit zwischen 1770 und 1780 (im Maßstab 1:11.250, ACT 2019). Die Auswertung der Karten durch NOIRFALISE (1989) hat ergeben, dass Heideflächen im Ösling etwa 15.000 ha zum Ende des 18. Jahrhunderts bedeckten. 1845 hatten die Heideflächen (Borstgrasrasen, Ginster- und *Calluna*-Heiden) nach FRISCH (1984) sogar eine Ausdehnung von etwa 32.500 ha. 1904 waren es nur noch rund 13.000 ha. Nach 1916 sind auch die letzten Ödlandflächen fast völlig verschwunden; sie wurden in Äcker und Grünland umgewandelt (FRISCH 1984). Die Änderungen der Bewirtschaftung machten sich auch in der Schafzucht bemerkbar, die ein wichtiger landwirtschaftlicher Produktionszweig im Ösling war (COLLING & SCHOTEL 1991, SCHNEIDER 2011). In den Ardennen gab es im 18. Jh. mehr als 100.000 Schafe. 1856 gab es im Ösling noch 27.237 Schafe, während es 1910 nur noch zwei- bis dreitausend waren (HOYOIS 1949–1953). Umfassende Florenwerke aus dem 19. Jh. (TINANT 1836, KOLTZ 1873) sowie die Verbreitungskarten von REICHLING aus den 1950er und 1960er Jahren (REICHLING unveröffentl.) liefern weitere Hinweise auf die damalige weite Verbreitung der Heiden (und Borstgrasrasen) und deren typischer Flora (SCHNEIDER 2011, SCHNEIDER & NAUMANN 2013b). Fast alle der heute deutlich seltener gewordenen Pflanzenarten der Heiden und Borstgrasrasen wurden vor 100 bis 200 Jahren als „(ziemlich) weit verbreitet“ eingestuft (SCHNEIDER 2011).

Die Aufgabe der historischen Nutzungsformen, die Überführung der Heiden in produktivere Acker- und Grünlandflächen, Düngungsmaßnahmen sowie andere produktionssteigernde Maßnahmen und nicht zuletzt auch großflächige Fichtenaufforstungen führten zum nahezu vollständigen Verschwinden der Heiden in Luxemburg. Neben der Nutzungsintensivierung stellt die Nutzungs- und Pflegeaufgabe heute die Hauptgefährdung dar.

5.2 Aktuelle Verbreitung und Schutzmaßnahmen

Die ehemals sehr weit verbreiteten Heideflächen sind also heute bis auf einige Restflächen komplett verschwunden. Die Mehrheit der existierenden Heideflächen ist kleinflächig ausgebildet; es gibt nur noch wenige größere Gebiete (≥ 1 ha). Die Erfassungen des Offenland-Biotopkatasters ergaben für das Ösling noch 34 Flächen mit einer Größe von insgesamt

17 ha, und vier Flächen über Luxemburger Sandstein mit insgesamt knapp 2 ha. Die meisten Heiden sind in einem schlechten Erhaltungszustand. Nutzungsaufgabe und Brachfallen hatte zur Folge, dass die noch erhaltenen Heidekrautbestände überaltert, zum Teil stark vergrast und verbuscht sind (SCHNEIDER & NAUMANN 2013b, MDDI 2017). Heiden sind heute vor allem auch durch Versauerung und Stickstoffeinträge gefährdet (BAKKER & BERENDSE 1999, HÄRDTLE et al. 2009).

Im Biotopschutzplan Heiden und im Zweiten Nationalen Naturschutzplan (SCHNEIDER & NAUMANN 2013b, MÉMORIAL 2017a) wurden daher Schutzziele und konkrete Maßnahmen festgehalten, die es in den kommenden Jahren weiter umzusetzen gilt. Neben dem langfristigen Erhalt und Schutz aller noch vorhandenen *Calluna*-Heiden, steht die Verbesserung und Optimierung des Erhaltungszustandes aller Flächen sowie die Wiederherstellung bzw. Neuschaffung von Heiden im Vordergrund. Angestrebt wird dabei ein landesweiter Gesamtbestand von 200 ha Heiden. Entscheidend sind regelmäßige Pflegemaßnahmen, die sich an den traditionellen Nutzungsformen orientieren. Für die Wiederherstellung stehen bekannte Renaturierungstechniken zur Wahl: Entbuschungen und Entfichtungen mit anschließendem Ausbringen von Samen typischer Pflanzenarten (je nach Samenbankvorrat). Die Entwicklung von *Calluna*-Heiden auf historischen Heidestandorten bietet sich ebenfalls an. In den vergangenen Jahren fanden bereits einige Renaturierungen durch SICONA sowie die Naturverwaltung statt.

5.3 Von Heidekraut und wilden Katzen – Wanderweg durch bodensaure Buchenwälder zum Heidegebiet „Heedchen“

Ein beschilderter Wanderweg, den wir auf der Exkursion begehen, führt durch das mit 6800 ha in Luxemburg größte Natura 2000-Gebiet „Eisch-Mamertal“ (LU0001018, „Vallée de la Mamer et de l'Eisch“, MÉMORIAL 2009). Das „Eisch-Mamertal“ gehört zum Naturraum Eisch-Mamer-Gutland, in dem der Luxemburger Sandstein ansteht. In die etwa 100 m hohen Sandsteinschichten der Gegend haben die beiden Flüsse Eisch und Mamer tiefe und enge Täler mit steil abfallenden Felswänden geschnitten, deren Hänge zu großen Teilen mit Buchenwald bedeckt sind. Auf einem ca. 2 km langen Rundweg können sich Besucher über das schützenswerte Gebiet und seine Lebensräume informieren. Zunächst geht es durch einen charakteristischen bodensauren Buchenwald („Groussebüsch“), der einer Vielzahl an Arten Lebensraum bietet, darunter der Europäischen Wildkatze (*Felis silvestris silvestris*), dem Schwarzspecht (*Dryocopus martius*), Uhu (*Bubo bubo*), der Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*) sowie weiteren Fledermaus-Arten.

Das Vorkommen der Wildkatze in Luxemburg gehört zusammen mit denen in Nordostfrankreich, Ostbelgien, Rheinland-Pfalz, Nordrhein-Westfalen und im Saarland zu den letzten größeren mitteleuropäischen Wildkatzenpopulationen. Luxemburg liegt im Zentrum dieser mitteleuropäischen Population. Erhebungen in den vergangenen Jahren zeigten, dass die Art mit wenigen Ausnahmen in den meisten Landesteilen vorkommt und in allen großen zusammenhängenden Waldgebieten vertreten ist. Der Gesamtbestand wird auf 200 Reviere in Luxemburg geschätzt. Auch aus dem Natura 2000-Gebiet „Eisch-Mamertal“ liegen genetische Nachweise der Art vor (SCHNEIDER et al. 2014). Aufgrund ihrer Gefährdung und ihres Schutzstatus als europaweit geschützte Art sind im nationalen Artenschutzplan Schutzmaßnahmen festgehalten. Bedeutsam sind die weitere Vernetzung und Schaffung von Wanderkorridoren mit dem Ziel der Vernetzung der Wildkatzenpopulationen innerhalb Luxemburgs sowie der Populationen von Luxemburg mit den Nachbarländern, der Lebensraumerhalt und

die Lebensraumoptimierung (z. B. Gestaltung von strukturreichen Waldrändern), die Schaffung von Ruhezeiten und die Vermeidung einer zunehmenden Hybridisierung (SCHNEIDER et al. 2014).

Der Weg führt auf einem sandigen Waldweg schließlich zur „Heedchen“, wo eine weitere Informationstafel über den Lebensraum Heide und die Renaturierungsmaßnahmen informiert. Damit die historische Nutzungsform nicht in Vergessenheit gerät, wird ein besonderes Augenmerk auf diese letzten Heidereste gelegt. Regelmäßig organisiert SICONA Aktivitäten rund um das Thema Heide, um die Bevölkerung für diese historische Kulturlandschaft zu sensibilisieren, denn die Heiden waren lange Zeit ein wesentlicher Bestandteil unserer Kulturlandschaft.

5.4 Naturräumliche Gegebenheiten

Die „Heedchen“ ist eine ca. 3,5 ha große Waldlichtung (Abb. 25a). Die Heide umfasst überwiegend die Plateaulage und auch den nach Südwest orientierten steil abfallenden Hang mit knapp einem Hektar, der sich nach einer Renaturierung nun wieder zur Heide entwickelt. Das Gebiet ist auf 337 m ü. NN gelegen und liegt südöstlich der Ortschaft Dondelange sowie westlich von Meispelt; schmale Waldwege führen zur „Heedchen“. Als Ausgangsgestein liegt Luxemburger Sandstein (Unterer Lias) vor, aus denen sandig bis sandig-lehmige, nährstoffarme, versauerte und wasserdurchlässige Braunerden und Podsole hervorgegangen sind; der Jahresniederschlag liegt bei 800 bis 850 mm (SERVICE GÉOLOGIQUE 1992, SERVICE DE PÉDOLOGIE 1999, PFISTER et al. 2005). Aktuelle Bodenanalysen belegen die sauren (pH 4,0, CaCl_2) und nährstoffarmen Bodenverhältnisse (P_2O_5 : 1 mg 100 g⁻¹ TS; K_2O : 4 mg 100 g⁻¹ TS; Mg: 2 mg 100 g⁻¹ TS; C/N 14).

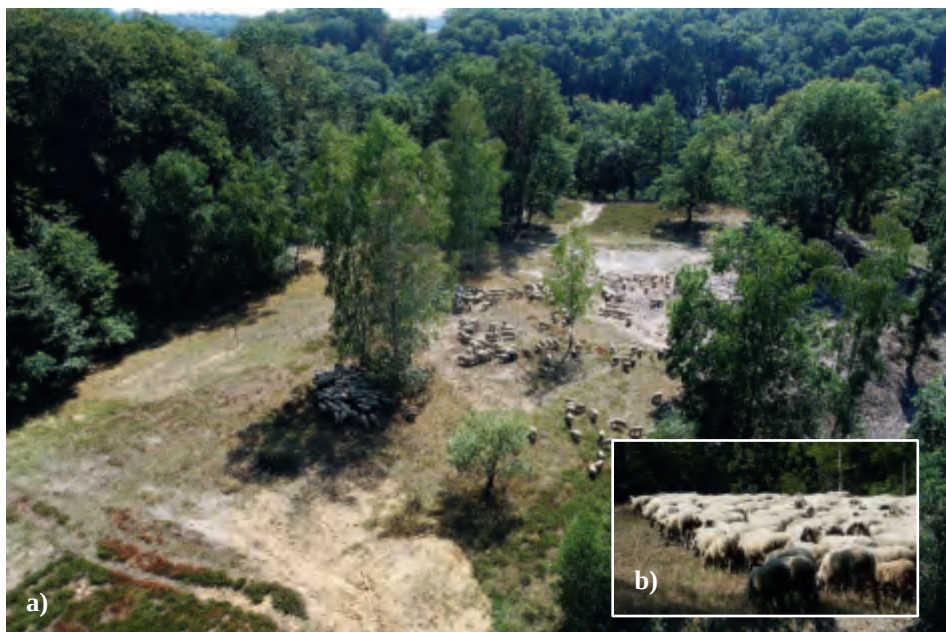


Abb. 25. a) Das Heidegebiet „Heedchen“ inmitten von Wäldern – während der Wanderbeweidung im Spätsommer (Foto: Luxsense Geodata, Drohnen-Befliegung, 22.08.2018). **b)** Die Wanderschäferei ist zweimal im Jahr auf der „Heedchen“ unterwegs (Foto: S. Schneider, 22.08.2018).

Zusammen mit den 2 ha Heideflächen im Naturschutzgebiet „Telpeschholz“ in Donde-lange machen die Flächen in der Schutzzone „Eisch-Mamertal“ etwa 20 % der landesweiten noch vorhandenen Heiden aus. Das nahe gelegene „Telpeschholz“ – das älteste Naturschutz-gebiet Luxemburgs – zeigt Spuren römischer Siedlungsgeschichte (ZOLITSCHKA 2013).

5.5 Entwicklungsgeschichte und Pflege

Im Gebiet „Heedchen“ wurden in den letzten 25 Jahren etappenweise zahlreiche Pflege-maßnahmen durchgeführt. In den 1990er Jahren erfolgte eine Erstinstandsetzung des nördli-chen Teils, dort wurde entbuscht und geplaggt. Das Heidekraut konnte sich aus der Samen-bank erholen, sodass sich eine typisch ausgeprägte Heide entwickelt hat. Diese Teilfläche wurde nach der Freistellung anfangs durch eine Schafherde, später durch Mahd gepflegt. Mit den Jahren vergrasteten Teilflächen mit Land-Reitgras (*Calamagrostis epigejos*) sowie in den durch den angrenzenden Wald etwas stärker beschatteten Abschnitten mit *Holcus mollis*, sodass dort eine intensivere Mahd erfolgte. Dies auch um einer Verbuschung mit dem Faul-baum (*Rhamnus frangula*) und anderen Pioniergehölzen (Birken, Zitterpappeln und Salwei-den) vorzubeugen. Dieser nördliche Teil der „Heedchen“ ist in Privatbesitz und wird durch SICONA gepflegt.

Im Laufe der letzten Jahre konnten mit Hilfe der Gemeinde Kehlen im Rahmen des LIFE-Projekts von SICONA (Projektlaufzeit: 2008 bis 2014, Förderung: 50 % EU, 25 % Umweltministerium, 25 % beteiligte Gemeinden) Parzellen gekauft und renaturiert werden, zunächst der zentrale und südliche Teil. Die locker bewaldeten Teilflächen trugen noch Heide-Reste, sodass diese zunächst entbuscht wurden, ältere Überhälter (Eichen, Buchen) jedoch stehen gelassen wurden. Nach dem Freistellen konnte sich *Calluna vulgaris* in weiten Teilen gut erholen (Abb. 26), stellenweise waren noch größere Gruppen der Besenheide vorhanden, zum Teil aber auch nur einzelne ältere Heidestöcke. Teilbereiche wurden ge-plaggt und dort, wo wenig Samen in der Samenbank vorhanden waren, mit Mahdgut und Schoppermaterial aus dem Gebiet „Telpeschholz“ beimpft. Die Übertragung des Schopper-materials hat auch bei weiteren Heide-Renaturierungen zu bisher guten Etablierungserfolgen des Heidekrautes geführt. Auch dieser zentrale Abschnitt entwickelte sich sehr gut, aller-dings kam jedoch relativ schnell der Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*) verstärkt auf. Über viele Jahre wurde er drei- bis fünfmal jährlich manuell mit Freischneidern gemäht.

Der gesamte Hang im Süden wurde ebenfalls locker freigestellt, so dass die dort noch vorhandenen Heidepflanzen sich aufgrund der erhöhten Lichtzufuhr ausbreiten können. Aktuelle Samenbankanalysen belegen, dass ausreichend Samen von *Calluna vulgaris* vor-handen sind und somit in diesem Abschnitt keine weiteren Renaturierungsmaßnahmen not-wendig sind (WOLFF et al. 2017a). Die westliche Teilfläche sowie die noch mit Gehölzen bestandene zentrale Teilfläche wurden 2017 ebenfalls entbuscht und – bis auf den Nordhang und die Hangpartien – auch geplaggt sowie mit einer Mischung aus mittels „SeedHarvester eBeetle®“ geernteten Heidekraut-Samen und Bodenmaterial beimpft.

Um eine möglichst gute Entwicklung der Heide zu ermöglichen, werden seit 2016 immer wieder kleine Teilflächen auf dem Plateau mittels eines kleinen Baggers geplaggt (Abb. 27a, b). Dies vor allem dort, wo eine starke Vergrasung herrscht oder der Adlerfarn trotz vielfachem Mähen nicht entscheidend zurückgedrängt werden konnte. Dauerbeobach-tungsflächen ermöglichen eine Dokumentation der Entwicklung. Ausführliche Untersuchun-gen zur Entwicklung dieses Heidegebietes und anderer renaturierter Heiden wurden von WOLFF et al. (2017a, b) durchgeführt.



Abb. 26. Ältere *Calluna*-Bestände im südlichen Teil der „Heedchen“ (Foto: S. Schneider, 20.08.2016).

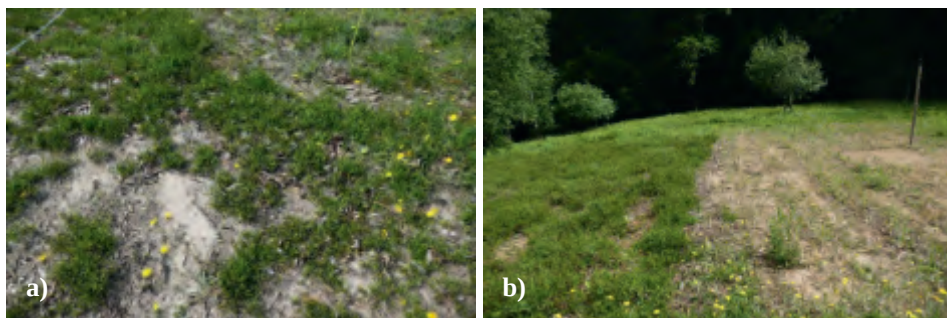


Abb. 27. **a)** Jüngere Heidekraut-Bestände wenige Jahre nach dem Plaggen sowie **b)** frisch geplaggte Teilfläche (Fotos: S. Schneider, 30.05.2018).

Die aktuelle Pflege des gesamten Heide-Gebietes (zusammen mit dem in Luftlinie nur 900 m entfernten Heidegebiet „Telpeschholz“) orientiert sich an der historischen Nutzungsform: Sie erfolgt zweimal im Jahr durch eine Wanderschafbeweidung mit rund 400 Schafen (gemischte Herde mit Rhön-Schafen und Moorschnucken) (Abb. 25a, b). Jährlich variierend wechselt der Beweidungszeitpunkt des ersten Durchganges – mal im zeitigen Frühjahr (April) und mal im Frühsommer (Juni); der zweite Durchgang ist dann im Spätherbst. Die Schafbeweidung zeigt bereits erste positive Effekte: Die Schafe schaffen offene Bodenstellen, in denen das Heidekraut keimen kann. Kleinere Abschnitte finden sich in der Degenerationsphase, sodass hier in einiger Zeit sicherlich eine Mahd der einzelnen überalterten Heidestöcke sinnvoll erscheint.

Bislang sind im Biotopkataster nur die nördlichen Teilflächen als LRT 4030 erfasst, da die Kartierung 2008 erfolgte (MDDI 2017) und die Renaturierungsmaßnahmen erst in den Jahren danach stattfanden. Im Rahmen des Monitorings der gesetzlich geschützten Biotope des Ministeriums für Umwelt, Klima und nachhaltige Entwicklung werden die wiederhergestellten Teilflächen zukünftig in das Kataster aufgenommen werden.

5.6 Vegetation

Die trockenen Heiden gehören pflanzensoziologisch zu den subatlantischen Ginsterheiden (*Genistion pilosae* Duvigneaud 1942, Ginster-Heidekraut-Gesellschaften) und werden zur Assoziation dem *Genisto pilosae-Callunetum* Braun 1915 nom. invers. propos. (Haar-ginster-Heidekraut-Gestrüpp) zusammengefasst. Hierzu gehören sowohl die Heiden mit *Genista pilosa* (*Genisto-Callunetum* Tx. (1928) 1937), die die typische Heidegesellschaft der Mittelgebirge darstellt als auch Heiden mit *Genista anglica* (*Genisto anglicae-Callunetum* Tx. 1937) (OBERDORFER 1993, RENNWALD 2000). Für die luxemburgischen Heidebestände steht eine umfassende pflanzensoziologische Erfassung der Heiden noch aus.

Aufgrund ihrer Entstehungsgeschichte sind einige *Calluna*-Heiden im Norden Luxemburgs eng verzahnt mit Borstgrasrasen oder leiten zu diesen über. Dagegen sind die Heiden über Luxemburger Sandstein teils mit Sandmagerrasen vergesellschaftet und werden zusätzlich zu den gesellschaftstypischen Arten auch von Sandmagerrasenarten geprägt (SCHNEIDER 2011, SCHNEIDER & NAUMANN 2013b, WOLFF et al. 2017a).

Auf der „Heedchen“ konnten bislang über 100 Blüten- und Farnpflanzen notiert werden (Tab. 6), darunter nur wenige gefährdete Arten wie *Danthonia decumbens* (VU), *Jasione montana* (VU), *Ornithopus perpusillus* (VU) und *Filago minima* (EN). Das Vorkommen des Berg-Sandknöpfchens (*Jasione montana*) ist hervorzuheben, da es in Luxemburg selten zu finden ist. Seinen Verbreitungsschwerpunkt hat die Art auf den Schieferfelsen des Ösling, auf Luxemburger Sandstein wie hier im Gebiet ist es sehr selten (MNHNL 2000-). Im Gebiet verzahnen sich *Calluna*-Altbestände mit unterschiedlichen Entwicklungsstadien der Heide. Dabei wechseln sich offene, lückige mit etwas älteren Stadien ab, die vor einigen Jahren geplaggt wurden und schon Kennarten der Heiden vorweisen. Das Plaggen fand dabei an mehreren wenige Quadratmeter großen Stellen in mehreren Phasen über die letzten Jahre statt. Auf der Exkursion können die unterschiedlichen Entwicklungs- und Altersstadien der Heide beobachtet werden (Abb. 27a, b). *Calluna vulgaris* kommt als Keimlinge, als ein- bis mehrjährige Jungpflanzen bis hin zu vereinzelt überalterten Heidestöcken vor. Die frisch geplaggtten Teilflächen sind noch recht offen und u. a. durch Arten der Sandmagerrasen, Ackerwildkrautfluren, Ruderalfluren und des Wirtschaftsgrünlandes gekennzeichnet. Sie kommen meist in geringer Individuenzahl und/oder geringen Deckungsanteilen vor. Das Heidekraut kommt hier mit Keimlingen und Jungpflanzen vor und nimmt bislang noch eine geringe Deckung ein. Die lückigen Stadien sind deutlich artenreicher als die Heide-Altbestände. Die vor etwas längerer Zeit geplaggtten Teilflächen zeigen bereits deutlich höhere Deckungsanteile an *Calluna vulgaris* und den typischen Begleitern. Die älteren Heidebestände sind typischerweise artenarm und weisen wenige charakteristische genügsame Arten auf wie *Deschampsia flexuosa*, *Genista pilosa*, *Carex pilulifera*, *Veronica officinalis* und *Luzula multiflora*. Einige weitere genügsame Arten wie *Rumex acetosella* und *Campanula rotundifolia* gesellen sich vereinzelt dazu, Störungs- und Brachezeiger wie *Calamagrostis epigejos*, *Pteridium aquilinum*, *Cytisus scoparius*, *Holcus mollis* oder *Rubus fruticosus* agg. treten kleinräumig hinzu. Durch die intensive Pflege in den letzten Jahren konnte

Tabelle 6. Im Gebiet „Heedchen“ nachgewiesene Blüten- und Farnpflanzen. Inbegriffen sind sowohl die älteren wie jüngeren Entwicklungsstadien der Heidebestände. Die Nomenklatur folgt LAMBINON & VERLOOVE (2015) (mit Ausnahme der Aggregate). Der Rote Liste-Status ist angegeben nach COLLING (2015): CR = critically endangered (vom Aussterben bedroht), EN = endangered (stark gefährdet), VU = vulnerable (gefährdet), NT = near threatened (Vorwarnliste). Die mit „*“ gekennzeichneten Arten sind gesetzlich geschützt (MÉMORIAL 2010). Datengrundlage: SICONA (2000–2018), MDDI (2007–2012), SICONA (2013c-, d-), WOLFF et al. (2017a), SCHNEIDER et al. (2018b).

<i>Achillea millefolium</i>	<i>Filago minima*</i> (EN)	<i>Poa compressa</i>
<i>Agrimonia eupatoria</i>	<i>Fragaria vesca</i>	<i>Poa nemoralis</i>
<i>Agrostis capillaris</i>	<i>Frangula alnus</i>	<i>Polygala vulgaris</i>
<i>Ajuga reptans</i>	<i>Galeopsis tetrahit</i>	<i>Polygonatum multiflorum</i>
<i>Anthemis arvensis</i>	<i>Galium aparine</i>	<i>Populus tremula</i>
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	<i>Genista pilosa</i>	<i>Potentilla erecta</i> (NT)
<i>Arrhenatherum elatius</i>	<i>Geum urbanum</i>	<i>Prunella vulgaris</i>
<i>Betula pendula</i>	<i>Gnaphalium sylvaticum</i>	<i>Prunus avium</i>
<i>Calamagrostis epigejos</i>	<i>Hieracium lachenalii</i>	<i>Pteridium aquilinum</i>
<i>Calluna vulgaris</i>	<i>Hieracium maculatum</i>	<i>Quercus petraea</i>
<i>Campanula rapunculus</i>	<i>Hieracium murorum</i>	<i>Quercus robur</i>
<i>Campanula rotundifolia</i>	<i>Hieracium pilosella</i>	<i>Ranunculus repens</i>
<i>Cardamine flexuosa</i>	<i>Hieracium sabaudum</i>	<i>Rosa arvensis</i>
<i>Carduus crispus</i>	<i>Holcus lanatus</i>	<i>Rubus fruticosus</i> agg.
<i>Carex pilulifera</i>	<i>Holcus mollis</i>	<i>Rubus idaeus</i>
<i>Carpinus betulus</i>	<i>Hypericum perforatum</i>	<i>Rumex acetosella</i>
<i>Cerastium brachypetalum</i>	<i>Hypochaeris radicata</i>	<i>Salix caprea</i>
<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i>	<i>Jasione montana*</i> (VU)	<i>Senecio erucifolius</i>
<i>Chenopodium album</i>	<i>Juncus tenuis</i>	<i>Silene vulgaris</i>
<i>Cirsium arvense</i>	<i>Lapsana communis</i>	<i>Solanum nigrum</i>
<i>Convallaria majalis*</i> (NT)	<i>Lonicera periclymenum</i>	<i>Sonchus asper</i>
<i>Conyza canadensis</i>	<i>Lonicera xylosteum</i>	<i>Sorbus aria</i>
<i>Crepis capillaris</i>	<i>Lotus corniculatus</i>	<i>Sorbus aucuparia</i>
<i>Cytisus scoparius</i>	<i>Luzula campestris</i>	<i>Spergula arvensis</i>
<i>Danthonia decumbens</i> (VU)	<i>Luzula multiflora</i>	<i>Tanacetum vulgare</i>
<i>Deschampsia flexuosa</i>	<i>Melampyrum pratense</i>	<i>Taraxacum officinale</i> agg.
<i>Digitalis purpurea</i>	<i>Moehringia trinervia</i>	<i>Teesdalia nudicaulis</i>
<i>Digitaria ischaemum</i>	<i>Mycelis muralis</i>	<i>Teucrium scorodonia</i>
<i>Epilobium angustifolium</i>	<i>Ornithopus perpusillus</i> (VU)	<i>Urtica dioica</i>
<i>Epilobium parviflorum</i>	<i>Persicaria maculosa</i>	<i>Vaccinium myrtillus</i>
<i>Euphorbia cyparissias</i>	<i>Phleum pratense</i>	<i>Veronica chamaedrys</i>
<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Picea abies</i>	<i>Veronica officinalis</i>
<i>Festuca filiformis</i>	<i>Pinus sylvestris</i> [* (CR)]	<i>Vicia tetrasperma</i>
<i>Festuca ovina</i> agg.	<i>Plantago major</i>	<i>Viola riviniana</i>
<i>Festuca rubra</i> agg.	<i>Poa annua</i>	

der Adlerfarn in großen Teilen – wenn auch nicht überall vollständig – zurückgedrängt werden. Auch das Gehölzaufkommen konnte weitestgehend bis auf das Vorkommen von juvenilen Exemplaren unterbunden werden.

5.7 Fauna

Als lebensraumtypische Heuschrecken finden sich auf der „Heedchen“ die Gefleckte Keulenschrecke (*Myrmeleotettix maculatus*) und die Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulea*). Sie bevorzugen sonnenexponierte Habitate mit offenen Bodenstellen. Die Gefleckte Keulenschrecke ist auf saure Böden beschränkt und kommt daher im Süden

Luxemburgs fast ausschließlich im Gebiet des Luxemburger Sandsteins vor. Auf der „Heedchen“ weitere nachgewiesene in Luxemburg häufig vorkommende Arten sind: *Chorthippus biguttulus*, *C. brunneus*, *C. parallelus* und *Tettigonia viridissima* (PROESS 2004, WOLFF et al. 2017b). Bei den Tagfaltern sind der Kleine Feuerfalter (*Lycaena phlaeas*) und der Braune Feuerfalter (*L. tityrus*) als typische Arten hervorzuheben, da sie *Rumex acetosella* – der regelmäßig im Gebiet vorkommt – als Raupenfutterpflanze benötigen. Die vereinzelt vorkommenden Faulbaumsträucher dienen dem Faulbaumläuling (*Celastrina argiolus*) und dem Zitronenfalter (*Gonepteryx rhamni*) zur Eiablage. Insgesamt konnten bei Kartierungen im Jahr 2018 14 Tagfalterarten und 12 Nachtfalter sowie Kleinschmetterlinge beobachtet werden. Enger an das Heidekraut sind diese beiden Kleinschmetterlinge gebunden: *Pleurota bicostella* und *Neofaculta ericetella*. Weitere Falter wurden nachgewiesen, die auf bestimmte Pflanzenarten angewiesen sind: *Teleiopsis diffinis* benötigt *Rumex acetosella*, *Petrophora chlorosata* lebt an *Pteridium aquilinum* und *Ancylis apicella* an *Rhamnus frangula* (HELLERS 2018). Bei Pflegemaßnahmen sollte daher abschnittsweise vorgegangen werden, damit auch immer noch Raupenfutterpflanzen vorhanden bleiben.

6. Basenreiches Niedermoor „Rouer“

Weiter nordwestlich gelegen, im südlichen Teilgebiet des Natura 2000-Gebietes „Attert-Tal“ („Vallée de l’Attert de la frontière à Useldange“, LU0001013, MÉMORIAL 2009), am Närdener Bach, wird das derzeit einzig bekannte Klimaarchiv – mit über drei Meter Torfmächtigkeit – von Luxemburg aufgesucht (Abb. 28). Das Niedermoor auf basenreichem Keupersubstrat beherbergt einige seltene Arten wie *Triglochin palustre*, *Schoenoplectus tabernaemontani* und *Berula erecta*. Es trägt unterschiedliche Feuchtwiesen-Gesellschaften; Klein- und Großseggenriede sind dominant. Das Gebiet wird extensiv über eine kurze Zeitspanne im Sommer mit Pferden beweidet (seit 20 Jahren unter Vertragsnaturschutz, ANF 2019) und seit 2017 mit einer Mähraupe bodenschonend abschnittsweise im Winter gemäht. Der östliche Teil wird ebenfalls mit Pferden beweidet, ist jedoch weniger artenreich und in großen Teilen trockener.

Da erst vor kurzem die Torfmächtigkeit ermittelt wurde, läuft im Gebiet ein Forschungsprojekt von SICONA in Kooperation mit den Universitäten Trier, Münster und Köln sowie dem Nationalmuseum für Naturgeschichte. Aktuell erfolgen paläobotanische Untersuchungen und Altersdatierungen; eine Isotopenanalyse hat bereits stattgefunden. Zudem findet seit einigen Jahren ein botanisches Monitoring statt (s. dazu HOLLENBACH et al. 2014). Der an die Kernzone angrenzende degradierte Teil wurde kürzlich von der Gemeinde Redange gekauft (im Rahmen des Projektes „LIFE-Grassland“ von SICONA) und somit in die öffentliche Hand überführt. Hier laufen nun Renaturierungsmaßnahmen an.

6.1 Lage und naturräumliche Gegebenheiten

Das 819 ha große Natura 2000-Gebiet „Vallée de l’Attert de la frontière à Useldange“ (LU0001013) ist vor allem durch Waldgesellschaften und zu geringen Anteilen auch durch Magere Flachlandmähwiesen gekennzeichnet (MDDI 2012d). Nur ein sehr kleiner Teil des Schutzgebietes gehört den seltenen Nasswiesen und Niedermooren an, so das Gebiet „Rouer“ (Abb. 29) in der Aue der „Närdenerbaach“ auf 265 m ü. NN südöstlich der kleinen Ortschaft Niederpallen (Gemeinde Redange). Anstehend ist der Steinmergelkeuper (Bunte Mergel mit hellgrauen Dolomitbänkchen) des Mittleren Keupers (SERVICE GÉOLOGIQUE 1992). Darüber findet sich eine etwas über drei Meter mächtige Torfauflage. Unterhalb des



Abb. 28. Exkursionsgebiet „Rouer“.

Torfes befindet sich eine Mischung aus organischem Sediment (temporäre Vermoorungen) und fluvialen Sediment. Die Mächtigkeit des spätpleistozän/holozän akkumulierten Sediments beträgt insgesamt ca. 3,50 m. Darunter liegen glaziale Fließerden und der anstehende Keuper. Neue Bohrungen mittels Bohrkernsonde im Jahr 2018 haben diese Erkenntnisse geliefert (SCHITTEK et al. 2019). Die Stratigraphie kann der Tabelle 7 entnommen werden. Das Gebiet liegt naturräumlich betrachtet im Attert-Gutland; der Jahresniederschlag liegt im Mittel bei 800 bis 850 mm (PFISTER et al. 2005).

6.2 Nieder- und Zwischenmoore in Luxemburg

Nieder- und Zwischenmoore sind in Luxemburg äußerst selten und kommen nur noch sehr vereinzelt kleinräumig vor. 82 % aller ehemaligen Feuchtgebiete sind im Zeitraum 1962 bis 1999 zerstört worden (MDDI 2009). Etwa die Hälfte der enger an den Lebensraum Moor gebundenen Arten sind gefährdet, das sind 16 % aller gefährdeten Arten in Luxemburg. Einige der typischen Moorarten haben nur noch ein oder zwei Vorkommen (COLLING 2005, FRANKARD et al. 2017).

Tabelle 7. Stratigraphie des „Rouer“. Basierend auf den Bohrkernen der Sondierung Ro1A. Entnahme im Zentrum des Niedermoores. Aus SCHITTEK et al. (2019).

Stratigraphie		
0–100 cm	8–15 cm	Grau-schwarzer Torf, völlig zersetzt, feinkrümelig
	15–32 cm	Grau-schwarzer Torf, durchwurzelt, hoher Feinsandanteil
	32–43 cm	Seggentorf, stark zersetzt
	43–53 cm	Seggentorf mit <i>Calliergonella</i> -Fragmenten
	53–100 cm	Seggentorf, mäßig zersetzt
100–200 cm	125–162 cm	Seggentorf, mäßig zersetzt
	162–186 cm	Erlenbruchwaldtorf mit Cyperaceen-Rhizomen
	186–193 cm	Erlenholz
200–300 cm	193–200 cm	Erlenbruchwaldtorf mit Cyperaceen-Rhizomen
	219–262 cm	Erlenbruchwaldtorf mit Cyperaceen-Rhizomen
	262–273 cm	Erlenbruchwaldtorf mit Cyperaceen, hoher Feinsandanteil
	273–282 cm	Schwarzer Seggentorf, stark zersetzt
300–400 cm	282–300 cm	Zäher Ton, humos, hoher Anteil Fein-Mittelsand
	300–320 cm	Nachfall
	320–347 cm	Zäher Ton mit wechselnden Anteilen an Organik/Sand
	347–357 cm	Zäher Ton mit geringem Organik-Anteil
	357–400 cm	Fließerde auf Ausgangssubstrat, durchwurzelt



Abb. 29. Blick von Westen auf das Gebiet „Rouer“ (Foto: Luxsense Geodata, Drohnen-Befliegung, 13.06.2018).

Um den auf der Exkursion vorgestellten Bestand besser einzuordnen, erfolgt an dieser Stelle ein kurzer Exkurs zu den existierenden Zwischenmooren (LRT 7140). Sie sind in Luxemburg sehr selten (weniger als 1 ha) und dabei nur sehr kleinflächig ausgebildet. Die Relikte sind von landwirtschaftlich genutzten Flächen umgeben und mehr oder weniger stark degradiert. Sie können im Vergleich zu den Vorkommen in den Nachbarländern nur als Relikte angesprochen werden. Da kennzeichnende Kenn- und Trennarten oft fehlen, ist eine eindeutige pflanzensoziologische Zuordnung der Übergangsmoore für Luxemburg noch abschließend vorzunehmen. Typische Gesellschaften der *Scheuchzerietalia palustris* Nordhagen 1937 sowie der *Caricetalia davallianae* Br.-Bl. 1949 (RENNWALD 2000) kommen in Luxemburg nicht vor. Viele der hochspezialisierten Pflanzenarten der Zwischenmoore (und Hochmoore) wie *Drosera rotundifolia*, *Rhynchospora alba*, *Calla palustris* sind in Luxemburg ausgestorben (COLLING 2005). Es wird derzeit davon ausgegangen, dass einige als Niedermoores und Sümpfe oder Großseggenriede (*Carex rostrata*-Gesellschaft) im Rahmen des Biotopkatasters kartierte Bestände als Zwischenmoore klassifiziert werden können. Detaillierte Untersuchungen potentieller Standorte (Vorkommen kennzeichnender Arten, Torfmächtigkeit) sind als Maßnahme im Aktionsplan Zwischenmoore angegeben (SCHNEIDER 2013).

Das Untersuchungsgebiet „Rouer“ nimmt nicht nur aufgrund der mächtigen Torfauflage eine Sonderstellung unter den Niedermoores in Luxemburg ein, sondern auch aufgrund seiner guten Basenversorgung, im Gegensatz von ansonsten eher bodensaurigen Vorkommen (pH 6,5; Ca: $1445 \pm 89 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1} \text{ TS}$; Mg: $240 \pm 9 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1} \text{ TS}$; $\text{PO}_4\text{-P}$: $7,6 \pm 0,5 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1} \text{ TS}$, HOLLENBACH et al. 2014). Die Zuordnung als Zwischenmoor (LRT 7140) könnte aus luxemburgischer Sicht hier im zentralen Teil sicherlich vorgenommen werden, auch wenn nur ein begrenztes Spektrum an enger an diesen Lebensraumtyp gebundenen Arten vorkommt. Die 2007 erfolgte Biotopkartierung hat einen Großteil der Fläche als Großseggenried (*Carex acutiformis*) und die heute deutlich größere Kernzone als Niedermoor erfasst (MDDI 2017).

6.3 Vegetation

Wie oben beschrieben, sind in Luxemburg infolge von Landnutzungsintensivierungen nur noch wenige Relikte nährstoffarmer Niedermoores und verwandter Habitattypen mit hohem Naturschutzwert erhalten (HOLLENBACH et al. 2014, FRANKARD et al. 2017). Um den Erhalt dieser bedrohten Lebensräume langfristig sicherzustellen, fanden im Rahmen einer Diplomarbeit an der Universität Trier (Geobotanik) und dem Naturschutzsyndikat SICONA sowie dem Nationalmuseum für Naturgeschichte im Jahre 2012 in fünf ausgewählten Niedermoor-komplexen Untersuchungen zu den Zusammenhängen zwischen Bodenfaktoren, Vegetationszusammensetzung und -struktur statt (vgl. HOLLENBACH et al. 2014). Das Exkursionsgebiet „Rouer“ ist eines dieser untersuchten Flächen.

Der Fokus der Exkursion liegt auf der westlichen Teilfläche des „Rouer“, das eine Gesamtgröße von ca. 2,5 ha aufweist. Es lässt sich hier ein besonders artenreicher, niedrigwüchsiger und lückiger Kernbereich mit seltenen Arten von den hochwüchsigen Randzonen abtrennen. Die Kernzone ist charakterisiert vor allem durch Kleinseggenriede und Anklängen zu Pfeifengraswiesen. Die Vorkommen der vom Aussterben bedrohten Arten *Schoenoplectus tabernaemontani* (CR) und *Triglochin palustris* (CR) sind besonders hervorzuheben. Sie sind in Luxemburg sehr selten: Vom Sumpf-Dreizack (*Triglochin palustris*) gibt es aktuell fünf bekannte Vorkommen, die Teichsimse (*Schoenoplectus tabernaemontani*) kommt sehr vereinzelt im Gutland vor (ca. 15 Vorkommen, MNHNL 2000-). Die Ergebnisse des

Monitorings im „Rouer“ seit 2012 zeigen, dass die Artenvielfalt – einschließlich der Bestände der bedrohten Arten – stabil geblieben ist. *Triglochin palustris* konnte 2017 auch erstmals in der Randzone vorgefunden werden (HOLLENBACH 2017). Die Salz-Teichsimse bildet an einigen Stellen Bestände mit Deckungen von 25–50 % (Abb. 30a). *Triglochin palustris* bildet insbesondere in der zentralen Kernzone individuenstarke Bestände (Abb. 31a, b). Charakteristische Arten in den Kernzonen sind des Weiteren eine Vielzahl an Magerkeitszeigern, darunter einige Rote Liste-Arten: *Valeriana dioica* (EN), *Succisa pratensis* (VU), *Potentilla erecta* (NT), *Poa palustris* (VU), *Dactylorhiza majalis* (VU), *Epilobium palustre* (VU), *Agrostis canina* (NT), *Luzula campestre*, *L. multiflora*, *Carex nigra*, *C. panicea*, *C. flacca*, *C. ovalis*, *Briza media* und *Molinia caerulea*. Hinzu treten zahlreiche weitere Feuchte- und Nässezeiger wie *Iris pseudacorus* (VU), *Caltha palustris* (NT), *Phragmites australis*, *Carex disticha*, *Juncus articulatus*, *J. acutiflorus*, *Lotus pedunculatus*, *Mentha aquatica*, *M. arvensis*, *M. ×verticillata*, *Galium uliginosum*, *Achillea ptarmica*, *Lychnis flos-cuculi*, *Angelica sylvestris* und Arten des Wirtschaftsgrünlandes (*Ranunculus acris*, *Rumex acetosa*, *Lathyrus pratensis*, *Trifolium repens*, *Cardamine pratensis*). In der Nähe des Baches bildet *Berula erecta* (VU) ausgedehnte Dominanzbestände (Abb. 30b). Die gefährdete Berle hat landesweit derzeit rund 70 Vorkommen, vor allem im Gutland und vereinzelt im Ösling (MNHNL 2000-). Die bislang festgestellten rund 120 Blüten- und Farnpflanzen sowie 16 Moosarten können Tabelle 8 entnommen werden. Torfmoose sind bisher keine belegt.



Abb. 30. Seltene Arten bilden große Bestände im „Rouer“: **a)** *Schoenoplectus tabernaemontani* und **b)** *Berula erecta* (Fotos: S. Schneider, 13.06.2018).

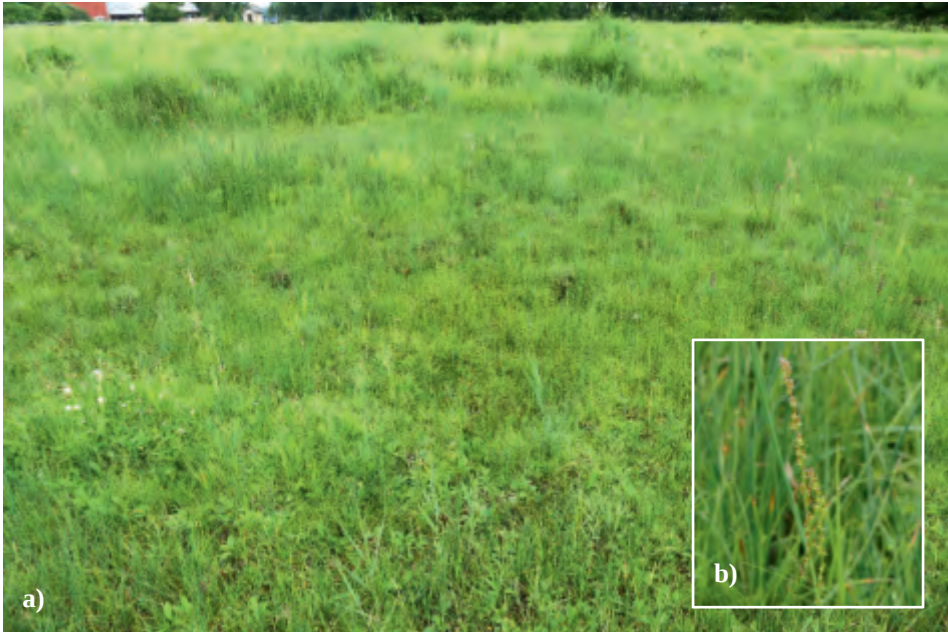


Abb. 31. a) Kernzone mit *Triglochin palustris*. **b)** Der Sumpf-Dreizack hat im „Rouer“ eines seiner letzten Vorkommen (Fotos: S. Schneider, 13.06.2018).

Vor allem in der Randzone ist die *Carex acutiformis*-Gesellschaft sehr dominant (Abb. 32a) und verzahnt mit *Phragmites australis*- und *Juncus inflexus*-Beständen sowie der *Scirpus sylvaticus*-Gesellschaft (HOLLENBACH et al. 2014). Im Gegensatz zur Kernzone fällt die Randzone durch die hohe Vegetation und hohe Streudeckung auf (Abb. 32b). Dies lässt sich dadurch erklären, dass die sklerenchymreichen Blätter der dominierenden Großseggen von den Pferden gemieden werden und zudem schwer zersetzbar sind (SCHNEIDER 2011). In den Schilfbeständen und Hochstaudenfluren ist neben *Phragmites australis* vor allem *Filipendula ulmaria* dominant, hochstet sind *Calthion*- und *Molinietalia*-Arten (z. B. *Lotus pedunculatus*, *Cirsium palustre*, *Angelica sylvestris*, *Galium uliginosum*) sowie Arten der Röhrichte und des Wirtschaftsgrünlandes. Die Sumpfseggenbestände zeichnen sich durch nur wenige, mit geringer Deckung vorkommenden Feuchtwiesen- und Röhrichtarten (vor allem *Filipendula ulmaria*, *Galium uliginosum*, *Mentha arvensis*, *M. ×verticillata*, *Phragmites australis*, *Lotus pedunculatus*) aus. In den weniger feucht bis nassen Randbereichen bilden nitrophilere Arten wie *Epilobium hirsutum* größere Bestände.

Die östliche Teilfläche des Gebietes ist in Bachnähe ähnlich gut ausgeprägt wie die westliche Teilfläche und weist ebenfalls kleine Bestände des Sumpf-Dreizacks und der Salz-Teichsimse auf. In großen Teilen ist die Teilfläche jedoch drainiert und dadurch stark degradiert, insbesondere im Süden und Osten.

Tabelle 8. Im Gebiet „Rouer“ nachgewiesene Blüten- und Farnpflanzen sowie Moose. Die Nomenklatur der Blüten- und Farnpflanzen folgt LAMBINON & VERLOOVE (2015) (mit Ausnahme der Aggregate), die der Moose WERNER (2011). Der Rote Liste-Status ist angegeben nach COLLING (2005) und für die Moose nach WERNER (2011): CR = critically endangered (vom Aussterben bedroht), EN = endangered (stark gefährdet), VU = vulnerable (gefährdet), NT = near threatened (Vorwarnliste). Die mit „*“ gekennzeichneten Arten sind gesetzlich geschützt (MÉMOIRAL 2010). Datengrundlage: SICONA (2000–2018), MDDI (2007–2010), MDDI (2007–2012), SICONA (2013a-, b-), HOLLENBACH et al. (2014), HOLLENBACH (2017), SCHNEIDER et al. (2018b).

<i>Achillea millefolium</i>	<i>Epilobium hirsutum</i>	<i>Mentha ×verticillata</i>
<i>Achillea ptarmica</i>	<i>Epilobium obscurum</i>	<i>Molinia caerulea</i>
<i>Agrostis canina</i> (NT)	<i>Epilobium palustre</i> (VU)	<i>Myosotis scorpioides</i> agg.
<i>Agrostis capillaris</i>	<i>Epilobium parviflorum</i>	<i>Persicaria amphibia</i> terr.
<i>Agrostis stolonifera</i> agg.	<i>Epilobium tetragonum</i>	<i>Phalaris arundinacea</i>
<i>Ajuga reptans</i>	<i>Equisetum palustre</i>	<i>Phleum nodosum</i>
<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Festuca pratensis</i>	<i>Phleum pratense</i>
<i>Alopecurus pratensis</i>	<i>Festuca rubra</i> agg.	<i>Phragmites australis</i>
<i>Angelica sylvestris</i>	<i>Filipendula ulmaria</i>	<i>Plantago major</i>
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	<i>Galium aparine</i>	<i>Poa annua</i>
<i>Arctium lappa</i>	<i>Galium palustre</i>	<i>Poa palustris</i> (VU)
<i>Bellis perennis</i>	<i>Galium uliginosum</i>	<i>Poa pratensis</i> agg.
<i>Berula erecta</i> (VU)	<i>Glechoma hederacea</i>	<i>Poa trivialis</i>
<i>Bidens tripartita</i>	<i>Glyceria declinata</i>	<i>Potentilla anserina</i>
<i>Briza media</i>	<i>Glyceria fluitans</i>	<i>Potentilla erecta</i> (NT)
<i>Caltha palustris</i> (NT)	<i>Heracleum sphondylium</i>	<i>Potentilla reptans</i>
<i>Calystegia sepium</i>	<i>Holcus lanatus</i>	<i>Prunella vulgaris</i>
<i>Cardamine amara</i>	<i>Hypericum maculatum</i>	<i>Ranunculus acris</i>
<i>Cardamine pratensis</i>	<i>Hypericum tetrapterum</i>	<i>Ranunculus repens</i>
<i>Carex acuta</i>	<i>Iris pseudacorus*</i> (VU)	<i>Rumex acetosa</i>
<i>Carex acutiformis</i>	<i>Juncus acutiflorus</i>	<i>Rumex crispus</i>
<i>Carex disticha</i>	<i>Juncus articulatus</i>	<i>Rumex obtusifolius</i>
<i>Carex flacca</i>	<i>Juncus bufonius</i>	<i>Salix aurita</i>
<i>Carex hirta</i>	<i>Juncus conglomeratus</i>	<i>Schoenoplectus tabernaemontani*</i> (CR)
<i>Carex nigra</i>	<i>Juncus effusus</i>	<i>Scirpus sylvaticus</i>
<i>Carex ovalis</i>	<i>Juncus inflexus</i>	<i>Sparganium erectum</i>
<i>Carex panicea</i>	<i>Juncus tenuis</i>	<i>Stellaria alsine</i>
<i>Carex paniculata</i>	<i>Lathyrus pratensis</i>	<i>Stellaria nemorum</i>
<i>Centaurea jacea</i> agg.	<i>Lemna minor</i>	<i>Succisa pratensis</i> (VU)
<i>Centaurea nigra</i>	<i>Leontodon autumnalis</i>	<i>Taraxacum officinale</i> agg.
<i>Cerastium fontanum</i> subsp. vulg.	<i>Lolium perenne</i>	<i>Trifolium fragiferum</i>
<i>Cirsium arvense</i>	<i>Lotus corniculatus</i>	<i>Trifolium pratense</i>
<i>Cirsium palustre</i>	<i>Lotus pedunculatus</i>	<i>Trifolium repens</i>
<i>Cirsium vulgare</i>	<i>Luzula campestris</i>	<i>Triglochin palustris*</i> (CR)
<i>Crepis capillaris</i>	<i>Luzula multiflora</i>	<i>Urtica dioica</i>
<i>Crepis paludosa</i>	<i>Lychnis flos-cuculi</i>	<i>Valeriana dioica*</i> (EN)
<i>Cynosurus cristatus</i>	<i>Lythrum salicaria</i>	<i>Valeriana officinalis</i> agg.
<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Medicago lupulina</i>	<i>Veronica beccabunga</i>
<i>Dactylorhiza majalis*</i> (VU)	<i>Mentha aquatica</i>	
<i>Eleocharis palustris</i>	<i>Mentha arvensis</i>	
Moose		
<i>Amblystegium serpens</i>	<i>Cirriphyllum piliferum</i>	<i>Physcomitrium pyriforme</i>
<i>Brachythecium mildeanum</i>	<i>Drepanocladus aduncus</i>	<i>Plagiomnium affine</i>
<i>Brachythecium rivulare</i>	<i>Kindbergia praelonga</i>	<i>Plagiomnium undulatum</i>
<i>Brachythecium rutabulum</i>	<i>Marchantia polymorpha</i>	<i>Pseudoscleropodium purum</i>
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	<i>Oxyrrhynchium hians</i>	<i>Rhytidadelphus squarrosus</i>
<i>Calliergonella cuspidata</i>		

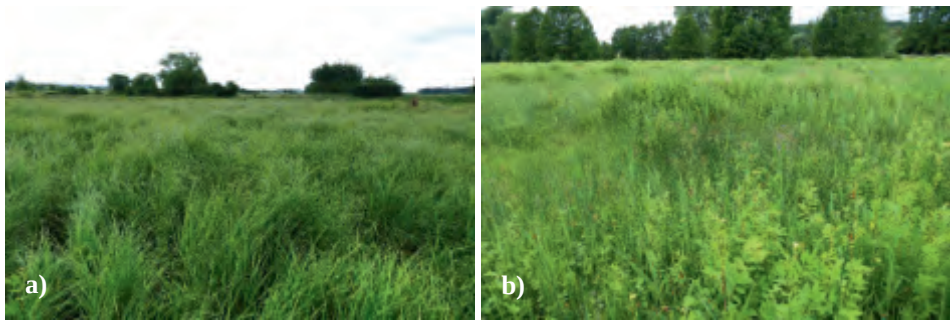


Abb. 32. a) Die *Carex acutiformis*-Gesellschaft nimmt große Teile in der Randzone ein; b) Übergang von Kern- zu Randzone (Fotos: S. Schneider, 13.06.2018).

6.4 Fauna

Faunistisch wurde das Gebiet noch nicht hinreichend untersucht, dies soll in den kommenden Jahren nachgeholt werden. Begonnen wurde im Jahr 2018 mit den Tag- und Nachtfaltern. Und gleich zwei erfreuliche Funde: Es konnten zwei Erstnachweise zweier Kleinschmetterlinge für Luxemburg erbracht werden: *Gynnidomorpha alismiana* sowie *Crambus uliginosella* – beides typische Arten von Mooren. Von den 22 bisher im Gebiet erfassten Kleinschmetterlingen sind einige sehr eng an den Lebensraum Feucht- und Nasswiesen gebunden, z. B. *Nascia ciliaris*, *Phalonidia manniana* und *Bactra lacteana*. Unter den Tagfalter wurden bislang 14 Arten notiert, darunter einige wenige eng an den Lebensraum Nasswiese gebundene Arten (z. B. *Brenthis ino*) sowie weiter verbreitete Arten. An typischen Nachtfaltern konnten *Deltote uncula* (Ried-Grasmotteneulchen) sowie *Scopula immutata* (Vierpunkt-Kleinspanner) nachgewiesen werden (HELLERS 2018). Standorttypisch hat die Sumpfschrecke (*Stethophyma grossum*) hier ihren Lebensraum. Die Bekassine (*Gallinago gallinago*) kommt als Überwinterer vor (MNHNL 2000-).

6.5 Rekonstruktion der Entwicklungsgeschichte

Anfang 2018 startete das Naturschutzsyndikat SICONA ein Forschungsprojekt mit dem Ziel der Rekonstruktion der Entwicklungsgeschichte des Niedermoors sowie der Erfassung wichtiger chemischer Parameter zur Beurteilung des Zustands des Torfkörpers. Die Untersuchungen wurden von Kollegen des Geographischen Instituts der Universität Heidelberg, dem Institut für Geographiedidaktik der Universität zu Köln (Karsten Schitteck, Katrin Geiger) und dem Institut für Landschaftsökologie der Universität Münster (Lelaina Teichert; TEICHERT 2018, Bachelorarbeit, Betreuer Klaus Knorr und Simone Schneider) im Auftrag von SICONA durchgeführt.

Die derzeit noch laufenden paläoökologischen Untersuchungen dienen der Klärung der spätpleistozänen sowie holozänen Vegetationssukzession des Gebietes. Hierfür bietet die kontinuierliche Akkumulation des Torfs und der organischen Sedimente optimale Voraussetzungen für die Rekonstruktion der Paläo-Umweltverhältnisse. Der strukturelle Aufbau des Niedermoors wurde durch geoelektrische Tomographien, in Verbindung mit den Befunden der Sedimentstratigraphie, herausgearbeitet. Zwecks Charakterisierung der Tiefe und Schichtung der Torfsedimente wurde die nicht-invasive Methode der elektrischen Widerstandstomographie (ERT-Messung = engl. electrical resistivity tomography) im Kernbereich über eine Länge von 68 m durchgeführt. Die Entnahme der Bohrkern erfolgte im Februar

2018 mittels Rammkern-Sondierung. Die Sedimentsegmente wurden mittels XRF-Analysen auf ihre elementare Zusammensetzung untersucht (TEICHERT 2018, SCHITTEK et al. 2019). Parallel wurden C/N-Verhältnisse, der Gehalt der stabilen Kohlenstoff- und Stickstoff-Isotope ($\delta^{13}\text{C}$ und $\delta^{15}\text{N}$) sowie FTIR-Spektren gemessen (TEICHERT 2018).

Zur Altersdatierung wurde die Methode der Radiokarbon-Altersdatierung (^{14}C -Methode) angewendet. Die Proben wurden im Labor für die Pollenanalyse entsprechend aufbereitet, wobei die Bohrkernsegmente zudem auf ihre Anteile an pflanzlichen Makroresten, Diasporen, zoologischen Makrofossilien, Pilzsporen und Holzkohle-Partikel untersucht werden (SCHITTEK et al. 2019).

Die Ergebnisse der Radiokarbon-Altersdatierung belegen eine kontinuierliche Akkumulation von Torf und organischem Sediment im „Rouer“, beginnend im Spätpleistozän. Mit Hilfe eines Alter-Tiefen-Modells lässt sich ein Alter von ca. 16.000 Jahren – für die ältesten erbohrten Sedimentlagen – ermitteln. Die beginnende Akkumulation von organischen Sedimenten fällt somit in die Zeit um 14.700–14.000 cal BP und 14.000–12.700 cal BP. Die Sedimentationsrate liegt bei 0,15–1,2 mm/Jahr und erreicht Maximalwerte im Spätholozän, einhergehend mit der Schaffung von Offenland und der Nutzung der Landschaft durch den Menschen (SCHITTEK et al. 2019).

Die Ergebnisse der elektrischen Widerstandstomographie zeigen einen homogenen Aufbau des Torfkörpers mit geringen Widerständen. Bei den ersten Metern im Süden der Fläche findet sich in etwa 4 m Tiefe ein Stauhorizont, der Ursache des Quellhorizonts sein könnte (SCHITTEK et al. 2019).

Die Pollenanalysen sind bis dato von den ersten 2 m (rund 3100 cal BP) des Bohrkernes ausgewertet; das Pollendiagramm wird auf der Exkursion im Gelände vorgestellt. Anhand der Makrofossilien zeigt die Rekonstruktion der Moor-Entwicklungsgeschichte für die letzten ca. 3600 Jahre, dass die Umwandlung des Erlenbruchwaldes in ein Seggenried in diesen Zeitraum fällt. Erste Anzeichen einer Rodung zeigen sich mit dem Auftreten von Holzkohle-Partikeln bei etwa 165 cm Bohrkerntiefe (ca. 2200–2300 cal BP). Das Auftreten von *Juncus*- und *Carex*-Samen deutet auf einen eher offenen, lichten Standort hin. Ab etwa 145 cm belegen hohe Konzentrationen der Eihüllen von Strudelwürmern (*Neorhabdocoela*) die Existenz von Tümpeln. Kulturentwicklungs- und Nutzungsindikatoren zeigen bis etwa 130 cm Bohrkerntiefe (ca. 1500–1600 cal BP) eine abnehmende Tendenz (Ende der Römerzeit). Erst bei 55–60 cm (ca. 750–850 cal BP) erreichen die Indikatoren wieder höhere Konzentrationen und deuten somit auf eine verstärkte Nutzung hin (SCHITTEK et al. 2019). Die bis dahin weiter fortgeschrittenen Ergebnisse der paläoökologischen Untersuchungen werden auf der Exkursion vorgestellt und diskutiert.

Die Untersuchungsergebnisse der Analysen der organischen und anorganischen Komponenten belegen, dass sich die Zusammensetzung der Pflanzengesellschaften über die Zeit verändert hat. Dabei wird der Zusammenhang zwischen den klimatischen und anderen ökologischen Entwicklungen sichtbar. Gleichzeitig zeigt die Untersuchung aber auch eine aerobe Zersetzung des Torfes. Dies weist auf eine Degradation durch vermutlich zeitweiliges Trockenfallen des Niedermoors hin. Der Mineralgehalt aus dem geologischen Ausgangssubstrat wirkt sich auf die Zersetzung und Zusammensetzung des Torfes aus (TEICHERT 2018).

6.6 Managementmaßnahmen

Die in 2012 eingerichteten Dauerbeobachtungsflächen in den Kern- und Randzonen wurden bisher in den Jahren 2016 und 2017 nochmals untersucht. Dies ermöglicht frühzeitig auf negative Veränderungen – wie den drohenden Rückgang von bedrohten Zielarten – zu reagieren und die Managementmaßnahmen entsprechend anzupassen. In diesem Projekt ist es gelungen, die Bedeutung von Langzeituntersuchungen herauszuarbeiten, sodass mit gezielten Maßnahmen einer weiteren Degradation entgegengewirkt werden kann. Die beobachteten Veränderungen der Randbereiche mit einer leicht zunehmenden Sukzession durch nitrophile und hochwüchsige Arten und stärkeren Ausbildung der Streuschicht mündeten schließlich 2017 in der Anpassung des Pflegeplanes. Die gelegentliche Nachmahd mit Abtransport des Mahdgutes wurde initiiert. Die Gesamtergebnisse des laufenden Forschungsprojektes fließen später in die Planung der weiteren Managementmaßnahmen ein, die für den Erhalt und die Renaturierung des Gebietes notwendig sind. Die Optimierungen in der Pflege wären nicht ohne das Engagement und Einverständnis der Eigentümer der westlichen Parzellen möglich, die vom hohen kulturgeschichtlichen und naturschutzfachlichen Wert ihrer Flächen ebenso angetan sind. Der Flächenkauf der östlichen Parzellen durch die Gemeinde zeugt von großem Interesse und Verantwortungsbewusstsein für dieses einmalige Klimaarchiv Luxemburgs. Es zeigt sich hier auch die Bedeutung der europäischen LIFE-Projekte, die zur Finanzierung der Flächenkäufe und damit langfristigen Sicherung erheblich beitragen.

Im degradierten östlichen Teil des „Rouer“ beginnen in diesem Jahr Renaturierungsmaßnahmen durch SICONA im Auftrag der Gemeinde Redange und des luxemburgischen Ministeriums für Umwelt, Klima und nachhaltige Entwicklung. Die Renaturierung findet im Rahmen des „LIFE-Grassland“-Projektes von SICONA sowie der Umsetzungen des Aktionsplanes Zwischenmoore und des Zweiten Nationalen Naturschutzplanes (SCHNEIDER 2013, MÉMORIAL 2017a) statt. Im ersten Schritt ist zunächst eine Wiedervernässung durch die Beseitigung der Drainagen geplant. Teilflächen, die früher mit Bauschutt verfüllt worden sind, um die Fläche besser landwirtschaftlich nutzbar zu machen, werden nun mit großem Aufwand vom Bauschutt befreit. Die ERT-Messungen gaben Aufschluss über die Tiefe und Lage des Bauschutts und auch, wo verdichtete Abschnitte oder stark wasserführende Schichten existieren (SCHITTEK et al. 2019). Detaillierte Untersuchungen zu den Wasserzuläufen und Quellbereichen im Gebiet stehen noch aus.

7. Niedermoor „Haarzebruch“

Das letzte Exkursionsgebiet ist das Niedermoor „Haarzebruch“ oder auch „Haardsebruch“ genannt. Dort befindet sich eines der wenigen Luxemburger Vorkommen des Kleinen Helmkrautes (*Scutellaria minor*) in Waldbinsenwiesen unterschiedlicher Ausprägungen. Mit dem Vorkommen dieser vom Aussterben bedrohten Art hat der „Haarzebruch“ einen besonderen Erhaltungswert. Entbuschungs- und Pflegearbeiten bewirkten eine Vergrößerung der Population. Bereits seit mehreren Jahren ist ein großer Teil der Fläche in Gemeindebesitz.

7.1 Naturräumliche Gegebenheiten und Nutzung

Der „Haarzebruch“ (Abb. 33), am alten „Dellener Weg“ zwischen Grosbous und Dellen gelegen, ist ein ehemaliges Zwischenmoor am Zusammenfluss zweier Quellbäche, das zudem von mehreren in der Fläche entspringenden Quellen gespeist wird. Das Gebiet liegt im Ösling-Vorland, das den Übergangsbereich zwischen dem Gutland und Ösling bildet. Es liegt etwa 380 m ü. NN. Entsprechend ist das Klima noch deutlich milder als im Ösling; die Jahresdurchschnittstemperaturen liegen zwischen 8,0 und 8,5 °C, die Jahresniederschläge bei 800 bis 850 mm. Das Gebiet liegt in einem von Grünland und Äckern geprägten Tal (Quellbach der „Bruchbaach“), das kleinflächig in die sich im Norden, Osten und Westen anschließenden Waldbestände hineinragt (Abb. 34a). In der Gegend um Grosbous herrscht als Ausgangsgestein der Obere Buntsandstein (Votziensandstein, Trias) vor. Er besteht aus feinkörnigen, tiefroten, dicken Sandsteinbänken, die durch geringmächtigere Tonlagen unterbrochen werden. Ein Schichtwechsel zwischen wasserstauenden Tonen und wasserdurchlässigen Sandstein-Schichten ist der Grund für die starke Vernässung und die Quellaustritte im „Haarzebruch“ (SERVICE GÉOLOGIQUE 1992, NAUMANN et al. 2005, PFISTER et al. 2005).

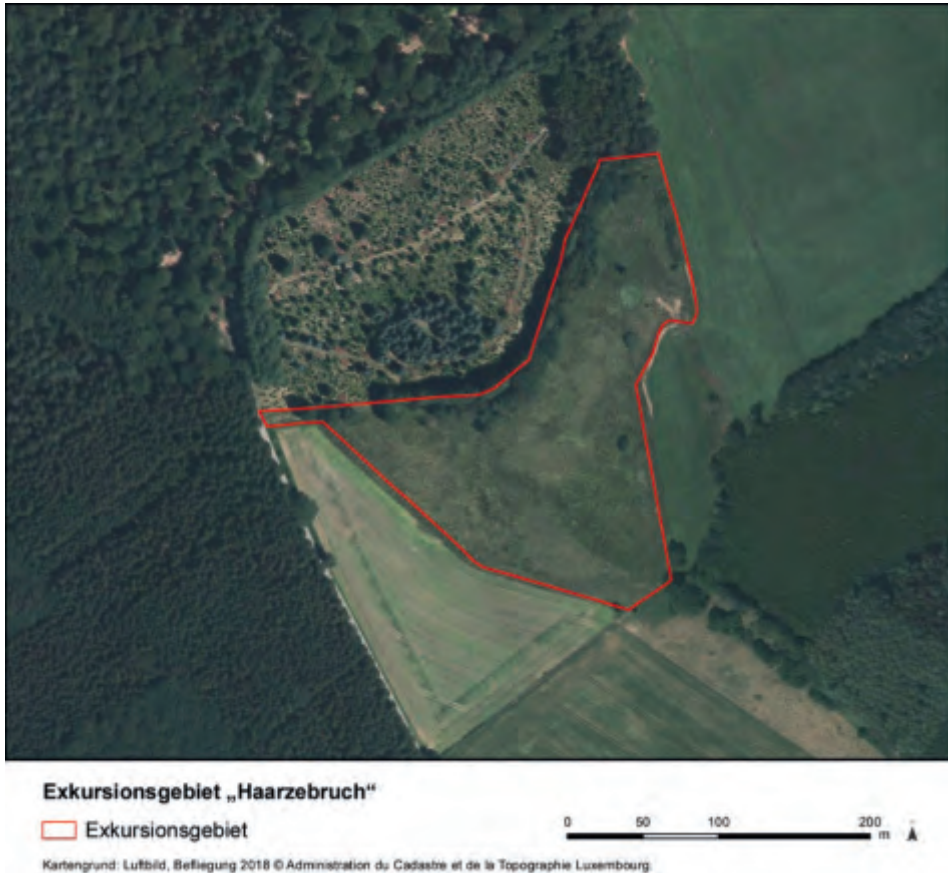


Abb. 33. Exkursionsgebiet „Haarzebruch“.

Der „Haarzebruch“ war früher ein grundwasserabhängiges Niedermoor, das durch Torfbildung bereits so weit über die Erdoberfläche gewachsen war, dass es teilweise nur vom Regenwasser gespeist wurde und damit im Übergang zu einem Zwischenmoor war (NAUMANN et al. 2005). Die Torfablagerungen finden sich heute noch an wenigen Stellen, keinesfalls allerdings mehr großflächig. Die Böden sind in großen Teilen des Gebietes dauerhaft nass, basen- und nährstoffarm (pH 4,5; Ca: $169 \pm 30 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1} \text{ TS}$; Mg: $35 \pm 6 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1} \text{ TS}$; $\text{PO}_4\text{-P}$: $1,5 \pm 0,5 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1} \text{ TS}$; HOLLENBACH et al. 2014).

Das Gebiet wurde früher durch mehrere Drainagegräben entwässert, um die sehr nassen Böden landwirtschaftlich nutzen zu können. Diese Gräben wurden nach dem Aufkauf durch die Gemeinde Grosbous im Jahr 1990 wieder verschlossen, um das Niedermoor zu renaturieren. Nach dieser Maßnahme hat sich der Wasserhaushalt der Fläche gut entwickelt und ein Großteil der Böden ist wieder stark bis sehr stark vernässt. Es gibt leider nur sehr wenige Informationen zur historischen Nutzung des Gebietes (NAUMANN et al. 2005). Das gesamte Untersuchungsgebiet wird seit dem Jahr 2000 extensiv über den Sommer mit Galloway-Rindern beweidet (maximal 2 GVE/ha, Abb. 34b). Es ist als Niedermoor im nationalen Biotopkataster verzeichnet, ausgenommen die Rücken (MDDI 2017). Die Exkursion führt in den nördlichen Teil des 3,5 ha großen „Haarzebruch“.

7.2 Vegetation

Im Gebiet konnten bislang insgesamt 165 Höhere Pflanzenarten sowie 21 Moose festgestellt werden (Tab. 9; z. B. NAUMANN et al. 2005, HOLLENBACH et al. 2014, SCHNEIDER et al. 2018b, WOLFF 2019). Darunter 17 gefährdete, auf der Roten Liste der Gefäßpflanzen (COLLING 2005) stehende Arten: *Scutellaria minor* (CR), *Eriophorum angustifolium* (EN),



Abb. 34. a) Blick von Süden auf das Gebiet „Haarzebruch“ (Foto: Luxsense Geodata, Drohnen-Befliegung, 13.06.2018). **b)** Der „Haarzebruch“ wird extensiv den Sommer über mit Galloway-Rindern beweidet (Foto: S. Schneider, 16.06.2018).

Tabelle 9. Im Gebiet „Haarzebruch“ nachgewiesene Blüten- und Farnpflanzen sowie Moose. Die Nomenklatur der Blüten- und Farnpflanzen folgt LAMBINON & VERLOOVE (2015) (mit Ausnahme der Aggregate), die der Moose WERNER (2011). Der Rote Liste-Status ist angegeben nach COLLING (2005) und für die Moose nach WERNER (2011): CR = critically endangered (vom Aussterben bedroht), EN = endangered (stark gefährdet), VU = vulnerable (gefährdet), NT = near threatened (Vorwarnliste). Die mit „*“ gekennzeichneten Arten sind gesetzlich geschützt (MÉMOIAL 2010). Datengrundlage: NAUMANN et al. (2005), MDDI (2007–2010), MDDI (2007–2012), SICONA (2013a-), HOLLENBACH et al. (2014), HOLLENBACH (2017), SCHNEIDER et al. (2018b), WOLFF (2019).

<i>Achillea millefolium</i>	<i>Digitalis purpurea</i>	<i>Lolium perenne</i>
<i>Achillea ptarmica</i>	<i>Dryopteris carthusiana</i>	<i>Lonicera periclymenum</i>
<i>Agrostis canina</i> (NT)	<i>Dryopteris filix-mas</i>	<i>Lonicera xylosteum</i>
<i>Agrostis capillaris</i>	<i>Elymus repens</i>	<i>Lotus corniculatus</i>
<i>Agrostis stolonifera</i> agg.	<i>Epilobium angustifolium</i>	<i>Lotus pedunculatus</i>
<i>Ajuga reptans</i>	<i>Epilobium hirsutum</i>	<i>Luzula multiflora</i>
<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Epilobium montanum</i>	<i>Lychnis flos-cuculi</i>
<i>Alnus incana</i>	<i>Epilobium obscurum</i>	<i>Lycopus europaeus</i>
<i>Alopecurus geniculatus</i>	<i>Epilobium palustre</i> (VU)	<i>Lysimachia nemorum</i>
<i>Anemone nemorosa</i>	<i>Epilobium tetragonum</i>	<i>Lysimachia nummularia</i>
<i>Angelica sylvestris</i>	<i>Equisetum fluviatile</i>	<i>Lysimachia vulgaris</i>
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	<i>Equisetum palustre</i>	<i>Mentha aquatica</i>
<i>Anthriscus sylvestris</i>	<i>Equisetum sylvaticum*</i>	<i>Mentha arvensis</i>
<i>Athyrium filix-femina</i>	<i>Eriophorum angustifolium*</i> (EN)	<i>Mentha ×verticillata</i>
<i>Betula pendula</i>	<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Moehringia trinervia</i>
<i>Betula pubescens</i> (NT)	<i>Festuca pratensis</i>	<i>Myosotis scorpioides</i> agg.
<i>Blechnum spicant*</i> (VU)	<i>Festuca rubra</i> agg.	<i>Persicaria amphibia</i> terr.
<i>Callitriche platycarpa</i>	<i>Filipendula ulmaria</i>	<i>Persicaria hydropiper</i>
<i>Caltha palustris</i> (NT)	<i>Fragaria viridis</i>	<i>Picea abies</i>
<i>Cardamine amara</i>	<i>Frangula alnus</i>	<i>Plantago lanceolata</i>
<i>Cardamine hirsuta</i>	<i>Galeopsis bifida</i>	<i>Plantago major</i>
<i>Cardamine pratensis</i>	<i>Galeopsis tetrahit</i>	<i>Poa annua</i>
<i>Carex canescens</i> (VU)	<i>Galium aparine</i>	<i>Poa nemoralis</i>
<i>Carex demissa</i>	<i>Galium palustre</i>	<i>Poa palustris</i> (VU)
<i>Carex echinata</i> (VU)	<i>Galium saxatile</i>	<i>Poa pratensis</i> agg.
<i>Carex hirta</i>	<i>Galium uliginosum</i>	<i>Poa trivialis</i>
<i>Carex nigra</i>	<i>Geranium robertianum</i>	<i>Populus tremula</i>
<i>Carex ovalis</i>	<i>Geum urbanum</i>	<i>Potentilla erecta</i> (NT)
<i>Carex pallescens</i>	<i>Glechoma hederacea</i>	<i>Prunella vulgaris</i>
<i>Carex panicea</i>	<i>Glyceria fluitans</i>	<i>Pteridium aquilinum</i>
<i>Carex pilulifera</i>	<i>Heracleum sphondylium</i>	<i>Quercus petraea</i>
<i>Carex rostrata</i>	<i>Hieracium murorum</i>	<i>Quercus robur</i>
<i>Carex vesicaria</i>	<i>Hieracium pilosella</i>	<i>Ranunculus acris</i>
<i>Centaurea jacea</i> agg.	<i>Holcus lanatus</i>	<i>Ranunculus flammula</i>
<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i>	<i>Holcus mollis</i>	<i>Ranunculus repens</i>
<i>Cirsium arvense</i>	<i>Hypericum maculatum</i>	<i>Rubus fruticosus</i> agg.
<i>Cirsium oleraceum</i>	<i>Hypericum perforatum</i>	<i>Rubus idaeus</i>
<i>Cirsium palustre</i>	<i>Lythrum portula</i> (VU)	<i>Rumex acetosa</i>
<i>Cirsium vulgare</i>	<i>Juncus acutiflorus</i>	<i>Rumex acetosella</i>
<i>Comarum palustre*</i> (VU)	<i>Juncus articulatus</i>	<i>Rumex crispus</i>
<i>Corylus avellana</i>	<i>Juncus conglomeratus</i>	<i>Rumex obtusifolius</i>
<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Juncus effusus</i>	<i>Salix aurita</i>
<i>Crepis paludosa</i>	<i>Juncus tenuis</i>	<i>Sambucus nigra</i>
<i>Cynosurus cristatus</i>	<i>Lapsana communis</i>	<i>Scirpus sylvaticus</i>
<i>Cytisus scoparius</i>	<i>Lemna minor</i>	<i>Scutellaria galericulata</i>
<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Leucanthemum vulgare</i>	<i>Scutellaria minor*</i> (CR)
<i>Deschampsia cespitosa</i>	<i>Linaria vulgaris</i>	<i>Sorbus aria</i>

<i>Sorbus aucuparia</i>	<i>Taraxacum officinale</i> agg.	<i>Veronica beccabunga</i>
<i>Sparganium erectum</i>	<i>Teucrium scorodonia</i>	<i>Veronica chamaedrys</i>
<i>Stachys sylvatica</i>	<i>Trifolium repens</i>	<i>Veronica officinalis</i>
<i>Stellaria alsine</i>	<i>Trisetum flavescens</i>	<i>Veronica scutellata*</i> (EN)
<i>Stellaria graminea</i>	<i>Typha latifolia</i>	<i>Vicia cracca</i>
<i>Stellaria holostea</i>	<i>Urtica dioica</i>	<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i>
<i>Stellaria media</i>	<i>Vaccinium myrtillus</i>	<i>Vicia villosa</i>
<i>Succisa pratensis</i> (VU)	<i>Valeriana dioica*</i> (EN)	<i>Viola palustris*</i> (EN)

Moose

<i>Brachythecium rivulare</i>	<i>Marchantia polymorpha</i>	<i>Plag. dent.</i> var. <i>undulatum</i> (NT)
<i>Brachythecium rutabulum</i>	<i>Mnium hornum</i>	<i>Pohlia spec.</i>
<i>Calliergonella cuspidata</i>	<i>Philonotis arnellii</i> (NT)	<i>Rhizomnium punctatum</i>
<i>Climacium dendroides</i>	<i>Philonotis caespitosa</i> (VU)	<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>
<i>Dicranella heteromalla</i>	<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	<i>Pseudoscleropodium purum</i>
<i>Kindbergia praelonga</i>	<i>Plagiomnium elatum</i> (NT)	<i>Sphagnum palustre*</i>
<i>Leptodictyum riparium</i>	<i>Plagiomnium ellipticum</i> (VU)	<i>Sphagnum teres*</i> (NT)

Valeriana dioica (EN), *Veronica scutellata* (EN), *Viola palustris* (EN), *Carex canescens* (VU), *C. echinata* (VU), *Comarum palustre* (VU), *Epilobium palustre* (VU), *Succisa pratensis* (VU), *Lythrum portula* (VU), *Poa palustris* (VU), *Blechnum spicant* (VU), *Agrostis canina* (NT), *Betula pubescens* (NT), *Caltha palustris* (NT) und *Potentilla erecta* (NT). Anzumerken ist auch das Vorkommen von fünf gefährdeten oder auf der Vorwarnliste stehenden Moosarten, darunter z. B. *Philonotis caespitosa* (VU), *Plagiomnium ellipticum* (VU) sowie das in Luxemburg seltene *Sphagnum teres* (NT). Als weiteres Torfmoos kommt noch das häufigere *S. palustre* vor.

Der Fokus der Exkursion liegt auf dem zentralen Abschnitt des Gebietes. Im Gebiet „Haarzebruch“ sind die Sumpfpippau-Waldbinsen-Wiese und Flatterbinsen-Gesellschaft die prägenden Pflanzengesellschaften (HOLLENBACH et al. 2014). Die Sumpfpippau-Waldbinsen-Wiese (*Crepido-Juncetum acutiflori* Oberd. 1957) nimmt im Gebiet große Teile an den nassesten Stellen ein (Abb. 35). Besonders die quelligen und ständig wasserzügigen Stellen werden von ihr besiedelt. Schon von weitem ist das Dunkelgrün der Binsenherden zu erkennen, im Verlauf der Vegetationsperiode bereichern die Begleitarten mit bunten Blühaspekten das Gesamtbild (Abb. 36a). Die Sumpfpippau-Waldbinsen-Wiese ist hier überwiegend in der nährstoffarmen Ausbildung mit *Agrostis canina* ausgebildet (nach SCHNEIDER 2011). Differenziert wird sie durch Magerkeits- und Nässezeiger wie *Viola palustris*, *Agrostis canina*, *Epilobium palustre*, *Carex nigra*, *Comarum palustre* und *Ranunculus flammula*. Sie repräsentiert somit den nassesten und oligotrophen Flügel der Waldbinsen-Wiesen. Arten des *Calthion* (*Juncus effusus*, *Lotus pedunculatus*, *Myosotis scorpioides* agg., *Scirpus sylvaticus*), der *Molinietalia* (*Cirsium palustre*, *Lychnis flos-cuculi*, *Angelica sylvestris*, *Lysimachia vulgaris*, *Equisetum palustre*) und der *Molinio-Arrhenatheretea* sind hochstet. Typischerweise treten Arten der Röhrichte (*Galium palustre*, *Glyceria fluitans*, *Scutellaria galericulata*, *Lycopus europaeus*, *Equisetum fluviatile*, *Sparganium erectum*) hinzu, Nährstoff- und Brachezeiger sind selten. Kleinräumig treten unterschiedliche Varianten auf (Varianten mit *Valeriana dioica*, *Carex rostrata* oder *Scirpus sylvaticus*).

Aufgrund der basenarmen, wasserstauenden Böden der devonischen Tonschiefer hat die Waldbinsen-Wiese ihren Verbreitungsschwerpunkt im Ösling. Auch wenn sie dort eine der häufigsten Feuchtwiesengesellschaften ist, gilt sie als gefährdet. Die Hauptgefährdung der



Abb. 35. Waldbinsenwiesen sind im „Haarzebruch“ kennzeichnend (Foto: S. Schneider, 28.05.2018).

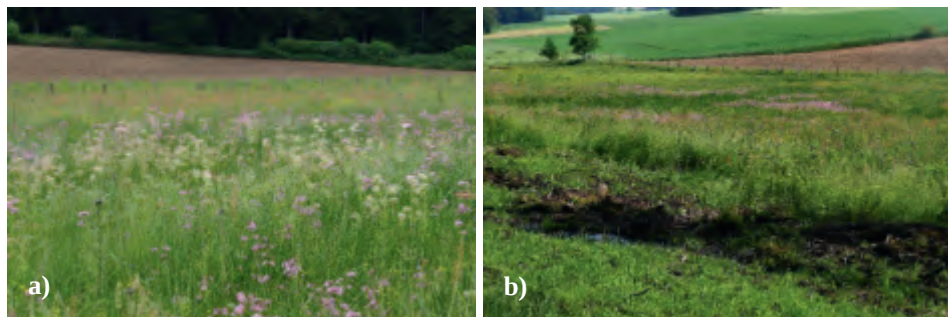


Abb. 36. a) Waldbinsenwiesen, Aspekt mit *Lychnis flos-culi* und *Valeriana dioica* (Foto: S. Schneider, 28.05.2018). **b)** Im Vordergrund sind die entbuschten Teilflächen am Oberhang zu sehen, an dem *Scutellaria minor* nun wieder mit über 200 Individuen vorkommt (Foto: S. Schneider, 28.05.2018).

Gesellschaft in Luxemburg besteht in der zunehmenden Nutzungsaufgabe; sie ist auf eine regelmäßige Nutzung oder Pflege angewiesen, um die Verbuschung zu verhindern. Dies zeigt sich auch hier im „Haarzebruch“.

Zur Einordnung des *Crepido-Juncetum acutiflori*, das ein subatlantisches Areal in Mitteleuropa hat (DIERSCHKE et al. 2004), gibt es unterschiedliche syntaxonomische Auffassungen. Was die Zugehörigkeit der Waldbinsen-Wiesen zum *Calthion palustris* und nicht *Juncion acutiflori* Br.-Bl. 1947 in Br.-Bl. et Tx. 1952 sowie die Abgrenzung als eigene Assoziation angeht, wurde dies für Luxemburg ausführlich in SCHNEIDER (2011) behandelt. In

Luxemburg wird in Anlehnung an die Einteilung in Deutschland (DIERSCHKE et al. 2004) und den Niederlanden (SCHAMINÉE et al. 1996) kein *Juncion acutiflori* ausgegliedert (SCHNEIDER 2011). Die Zugehörigkeit des *Crepido-Juncetum acutiflori* zum *Calthion*-Verband stützt sich auf das Vorkommen der entsprechenden *Calthion*-Kennarten, dem weitgehenden Fehlen von Arten mit atlantischem Areal (z. B. *Anagallis tenella*, *Wahlenbergia hederacea*) sowie der breiten ökologischen Amplitude von *Juncus acutiflorus*. Diese Art hat ihren Verbreitungsschwerpunkt zwar in den Binsenwiesen, kommt aber auch in einigen weiteren Feucht- und Nasswiesengesellschaften vor (SCHNEIDER 2011).

Im „Haarzebruch“ gibt es sehr kleinräumig und lokal begrenzt Übergänge zu Pfeifengraswiesen und Borstgrasrasen mit u. a. *Succisa pratensis*, *Potentilla erecta* und *Luzula multiflora*. Das Auftreten von Arten der Kleinseggenriede (*Carex nigra*, *C. canescens*, *C. echinata*, *C. rostrata*, *Veronica scutellata* und *Valeriana dioica*) ist sehr charakteristisch und vermittelt zu den *Scheuchzerietalia*-Gesellschaften (*Caricion nigrae*). Kleinräumig verzahnen sich die Waldbinsen-Wiesen mit Kleinseggenrieden. Vergesellschaftet sind die Waldbinsen-Wiesen des Weiteren mit der Flatterbinsen-Gesellschaft (*Juncus effusus*-Gesellschaft), die auf den etwas weniger nassen Stellen vorkommt und große Teile des Gebietes einnimmt. Die floristisch nahestehende *Juncus effusus*-Gesellschaft tritt hier in der Ausbildung mit *Agrostis canina* sowie artenärmeren Beständen der Flatterbinse auf.

Kleinräumig dominieren auch *Scirpus sylvaticus*, *Carex rostrata* und *Lysimachia vulgaris* und vermitteln dann zur Waldsimen-Gesellschaft, zum Schnabelseggen-Ried und zur *Lysimachia vulgaris*-Gesellschaft. An den äußerst nassen Stellen finden sich sehr lokal und kleinflächig Dominanzbestände von *Equisetum fluviatile*. In der nördlichen Bracheparzelle findet sich zudem ein Blasen-Seggenried.

Der „Haarzebruch“ wird von mehreren Quellen gespeist; an einigen Stellen sind die Quellrinnen deutlich ausgeprägt. Zwischen den nassen Quellrinnen befinden sich frische gräserdominierte Rücken (vgl. NAUMANN et al. 2005). Die artenreichen Magerweidenbestände können überwiegend der *Festuca rubra*-*Agrostis capillaris*-Gesellschaft zugeordnet werden.

7.3 Ökologie und Verbreitung von *Scutellaria minor*

Im „Haarzebruch“ kommt das Kleine Helmkraut an mehreren Stellen, insbesondere am Oberhang vor. Charakteristischerweise sind hier zahlreiche Magerkeits- und Nässezeiger vorhanden: *Agrostis canina*, *Carex nigra*, *Epilobium palustre*, *Viola palustris*, *Valeriana dioica* und *Potentilla erecta* (HOLLENBACH et al. 2014, HOLLENBACH 2017, SCHNEIDER & WOLFF 2018).

Das Kleine Helmkraut (Abb. 37a) besiedelt nasse, basen- und kalkarme, saure sowie nährstoffarme Böden (ELLENBERG et al. 2001, OBERDORFER 2001, JÄGER 2011). Es kommt meist in nassen Wiesen und Weiden, Niedermooren sowie lichten Quell- und Bruchwäldern, Quellsümpfen und -bächen sowie an Ufern von Kleingewässern vor (HAND et al. 2016, SCHNEIDER & WOLFF 2018). *Scutellaria minor* ist in Luxemburg sehr selten und gilt als vom Aussterben bedroht (COLLING 2005, KRIPPEL & COLLING 2016, SCHNEIDER & WOLFF 2018). *Scutellaria minor* ist in Luxemburg gesetzlich geschützt (MÉMORIAL 2010).

Das Kleine Helmkraut hat ein atlantisch-subatlantisches Areal (MEUSEL et al. 1978, OBERDORFER 2001, JÄGER 2011, GBIF 2018). Es reicht von Süd-Portugal, Nordwest-Spanien über ein Haupt-Verbreitungsgebiet von Frankreich über Irland, Schottland, die Niederlande bis nach Deutschland (LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG 1996, VAN LANDUYT et al. 2006). In Mitteleuropa erreicht die Art ihre östliche

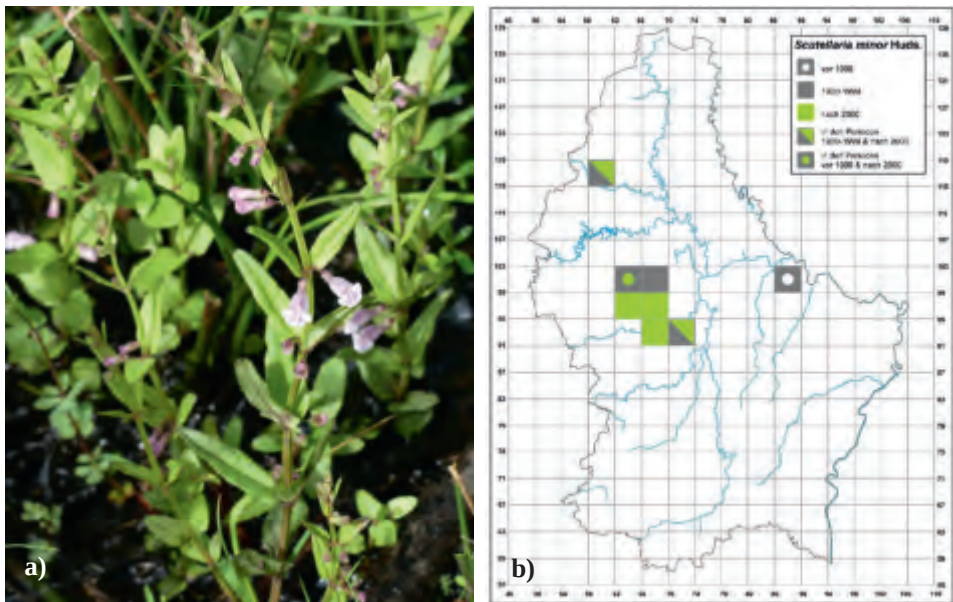


Abb. 37. *Scutellaria minor*: **a)** Habitus (Foto: S. Schneider, 16.06.2018) und **b)** Verbreitung der Art in Luxemburg (Quelle Hintergrund: BD-L-TC © Administration du Cadastre et de la Topographie Luxembourg. Aus: SCHNEIDER & WOLFF 2018).

Arealgrenze in Ostdeutschland; sie kommt aber noch in Österreich bis Oberösterreich vor (MUCINA et al. 1993, FISCHER et al. 2008). In den angrenzenden Regionen (Rheinland-Pfalz, Saarland, Lothringen, Wallonie) ist das Kleine Helmkraut selten; umfassende Beschreibungen der Vorkommen in den angrenzenden Ländern finden sich in SCHNEIDER & WOLFF (2018). Luxemburg wie auch Deutschland liegen am östlichen Rand des Kernareals (SCHNEIDER & WOLFF 2018). Da die Art äußerst selten in den Waldbinsen-Wiesen in Luxemburg vorkommt, wird sie nicht als Charakter- oder Differentialart in Erwägung gezogen (SCHNEIDER 2011); sie gilt in anderen Regionen z. B. als Kennart der Helmkraut-Waldbinsengewiesen des atlantischen *Juncion acutiflori*-Verbandes (GOEBEL 1995).

In den vergangenen Jahren konnten einige Neufunde des Kleinen Helmkrautes in Luxemburg erbracht werden, so dass es derzeit zehn bekannte Vorkommen gibt. Die Verbreitungskarte (Abb. 37b) zeigt die aktuelle und historische Verbreitung von *S. minor* in Luxemburg. Das Hauptverbreitungsgebiet des Kleinen Helmkrautes liegt in der Gegend um Grosbous. Woran dies liegt, ist derzeit noch nicht geklärt (SCHNEIDER & WOLFF 2018).

Aufgrund der Selten- und Besonderheit von *S. minor* begann das Naturschutzsyndikat SICONA 2015 mit einem Ansiedlungsprojekt für die Art. Dabei wurden von drei bekannten Vorkommen im Jahr 2014 Samen gesammelt und zu Jungpflanzen aufgezogen. Die 738 Jungpflanzen wurden anschließend in den Jahren 2015 und 2016 in vier Feuchtwiesen und -weiden im Westen Luxemburgs ausgebracht. Im „Haarzebruch“ wurden 268 Jungpflanzen gepflanzt, um die genetische Diversität zu erhöhen (SCHNEIDER & WOLFF 2018). Vorläufige Ergebnisse zeigen, dass von den 73 in 2015 im „Haarzebruch“ ausgepflanzten Jungpflanzen 2016 noch 70, 2017 allerdings nur noch 29 wiedergefunden wurden. Dies entspricht einer vorläufigen Überlebensrate von 40 %. Aus diesem Grund wurden 2017

nochmals 58 zu den bereits in 2016 195 ausgebrachten Jungpflanzen gepflanzt. Die Überlebensrate schwankt stark je nach Standort und hängt von vielen Faktoren ab (vgl. Kap. 3.7). Es gilt nun das Monitoring der Ansiedlung weiterzuführen, um endgültige Rückschlüsse zum Etablierungserfolg ziehen zu können (SCHNEIDER & WOLFF 2018). Ein nationaler Artenschutzplan für das Kleine Helmkraut mit konkreten Schutzmaßnahmen ist momentan in Ausarbeitung. Besonders wichtig ist die Offenhaltung aller Vorkommen. Des Weiteren wurde ein Monitoring initiiert, das eine regelmäßige Dokumentation aller bekannten Vorkommen vorsieht. Dies ermöglicht es, Beeinträchtigungen rechtzeitig zu bemerken und gezielte Erhaltungsmaßnahmen umzusetzen.

7.4 Fauna

Im „Haarzebruch“ wurden bereits mehrfach einige faunistische Artengruppen untersucht. Bei den Vögeln konnten 25 Arten nachgewiesen werden, darunter viele Vogelarten, die das Gebiet zur Nahrungsaufnahme nutzen und dort oder in unmittelbarer Umgebung brüten. Mehrfach konnten überwinternde und rastende Bekassinen beobachtet werden. Der letzte Brutnachweis stammt aus dem Jahr 1998. Neben dem Feuersalamander (*Salamandra salamandra*), der vom angrenzenden Wald profitiert, kommt als weitere Amphibienart der Kammolch (*Triturus cristatus*) im nordöstlich gelegenen Weiher vor. Als lebensraumtypische Heuschreckenart kann hier die Sumpfschrecke (*Stethophyma grossum*) aufgeführt werden (MNHNL 2000-). Als Besonderheit unter den Libellen konnte der seltene Kleine Blaupfeil (*Orthetrum coerulescens*) hier nachgewiesen werden (Erstnachweis für das Gebiet im Jahr 2016). Diese Art hat derzeit nur ein weiteres bekanntes Vorkommen in Luxemburg in einem ehemaligen Steinbruch bei Steinfort (PROESS 2006). Bislang konnten 13 Tagfalter im Gebiet nachgewiesen werden, darunter der Kleine Perlmutterfalter (*Issoria lathonia*), der Baumweißling (*Aporia crataegi*) und der Kleine Feuerfalter (*Lycaena phlaeas*) (MNHNL 2000-, NAUMANN et al. 2005). Hervorzuheben ist der gefährdete Braunfleckige Perlmutterfalter (*Boloria selene*), der vor allem *Viola*-Arten (z. B. *Viola palustris*) als Eiablagepflanze benötigt (WOLFF 2019).

7.5 Monitoring und Pflegemaßnahmen

Erste umfassende floristische Erfassungen des gesamten Gebietes haben in den Jahren 2005 stattgefunden, und zwar als Grundlage für die Ausarbeitung eines Managementplanes (NAUMANN et al. 2005). 2012 wurden Dauerbeobachtungsflächen (1 m²) eingerichtet, die bisher bereits zweimal (2016, 2017) wieder aufgenommen wurden (HOLLENBACH et al. 2014, HOLLENBACH 2017). Die Wiederholungsaufnahmen konnten insgesamt keinen eindeutigen Entwicklungstrend in den Kern- und Randzonen zeigen. Es konnte aber klar nachgewiesen werden, dass die Verbuschung durch Weiden und Erlen vor allem am oberen Quellhang und am unteren Hangfuß deutlich zugenommen hatte. In Korrelation mit der zunehmenden Beschattung hatte auch die Deckung von *Scutellaria minor* am Oberhang zwischen 2012 und 2017 abgenommen (HOLLENBACH 2017). Bei der erneuten Kartierung des gesamten Gebietes im Jahr 2017 stellte sich zudem heraus, dass sich die Flatterbinse stärker ausgebreitet hat. Die Zunahme von *Juncus effusus* könnte auf eine geringere Wasserzufuhr und eine bessere Nährstoffversorgung hindeuten. Und die Beweidung alleine reicht nicht aus, um den Gehölzaufwuchs erfolgreich zu unterbinden. Daraus folgend wurden Pflegemaßnahmen zügig ergriffen, um den Erhaltungszustand des Gebietes zu verbessern. Seit zwei Jahren werden die vor allem von *Juncus effusus* dominierten Teilflächen mit einer speziellen Mähraupe im

Winter abschnittsweise gemäht. Einige Teilbereiche, vor allem der nördliche, an den Wald angrenzende Quellbereich, wurden im Winter 2017/2018 durch SICONA entbuscht. Für das lichtbedürftige, kleinwüchsige Kleine Helmkraut ist eine langfristige Offenhaltung durch eine extensive Sommerbeweidung oder durch Mahd essentiell. Sofern Gehölze aufkommen, sollten diese gleich entfernt werden (SCHNEIDER & WOLFF 2018). Durch die Entbuschungs- und Pflegearbeiten im „Haarbruch“ sind bereits Erfolge zu verzeichnen (Abb. 36b). Erfreulicherweise hat sich der Bestand des Kleinen Helmkrautes sehr gut erholt und sogar vergrößert; 2018 konnten über 200 Individuen gezählt werden (SCHNEIDER & WOLFF 2018). Die von HOLLENBACH (2017) vorgeschlagene geringe Anhebung der Beweidungsintensität über eine kürzere Zeit wurde bislang noch nicht umgesetzt. Verhandlungen mit dem Flächenbewirtschafter sind dazu geplant. Der im Westen an das Gebiet angrenzende Acker stellt sicherlich eine weitere Beeinträchtigung durch Nährstofffrachten dar.

Danksagung

Ein besonderer Dank geht an die Landwirte, die diese einmaligen Wiesengebiete seit Langem extensiv bewirtschaften und gerne bereit waren in diesem Jahr Rücksicht auf unsere Exkursion zu nehmen. Den SICONA-Gemeinden und dem Ministerium für Umwelt, Klima und nachhaltige Entwicklung sei für die finanzielle Unterstützung zahlreicher Arten- und Biotopschutzprojekte sowie deren Monitoring gedankt.

Den Kolleginnen und Kollegen des SICONA gilt mein Dank für die Unterstützung bei den Vorbereitungen, der Probenahmen der Bodenproben und Futteranalysen sowie Recherchen zu einzelnen Gebieten. Liza Glesener danke ich sehr für die Erstellung der Karten und die Aufbereitung der Artenlisten. Annette Steinbach-Zoldan und Jörg Zoldan danke ich herzlich für die Unterstützung bei den Vegetationsaufnahmen. Für die Hilfe bei der Schwarzwurzel-Zählung im Vorjahr der Tagung danke ich ebenfalls den beiden sowie Thierry Helminger, Claire und Jean-Paul Wolff sowie Liza Glesener. Jean-Paul Wolff danke ich für das Zusammenstellen der Literatur zum Aufgeblasenen Fuchsschwanz und der Roggen-Gerste. Odile Weber sei für die Korrektur der englischen Zusammenfassung gedankt. Für die kritische Durchsicht des Manuskriptes danke ich Claire Wolff, Annette Steinbach-Zoldan, Jörg Zoldan, Christian Ries und Erwin Schneider. Mein besonderer Dank gilt meiner Familie für die Unterstützung und Rücksichtnahme.

Literatur

- ACT (2019): Ferraris-Karte. – Historische Karte, erstellt in der Zeit zwischen 1770 und 1778 unter der Leitung von Graf Joseph de Ferraris. Originalmaßstab 1:1.1520, Administration du Cadastre et de la Topographie (ACT). – URL: <http://www.geoportail.lu>, Layer Ferraris Karte 1:20k 1778 [Zugriff am 05.03.2019].
- ADMINISTRATION DES EAUX ET FORÊTS (Hrsg.) (1995): Naturräumliche Gliederung Luxemburgs. Ausweisung ökologischer Regionen für den Waldbau mit Karte der Wuchsgebiete und Wuchsbezirke. – Bearbeitet vom Studienbüro EFOR ingénieurs-conseils. Ministère de l'Environnement, Ministère de l'Agriculture, de la Viticulture et du Développement Rural, Administration des Eaux et Forêts. Service central des imprimés de l'état, Luxembourg: 71 pp.
- ANF (2019): Application Biodiversité – Version 4–13 (Février 2019). – Unveröffentl. Datenbank der Vertragsnaturschutzflächen nach der „Biodiversitätsverordnung“. Administration de la Nature et des Forêts (ANF), Luxembourg.
- BAKKER, J.P. & BERENDSE, F. (1999): Constraints in the restoration of ecological diversity in grassland and heathland communities. – Trends Ecol. Evol. 14: 63–68.
- BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ, E., MUCINA, L., ELLMAUER, T. & WALLNÖFER, S. (1993): *Phragmiti-Magnocaricetea*. – In: GRABHERR, G. & MUCINA, L. (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil II Natürliche waldfreie Vegetation: 79–130. Fischer, Jena.

- BERGMEIER, E., NOWAK, B. & WEDRA, C. (1984): *Silaum silaus*- & *Senecio aquaticus*-Wiesen in Hessen. Beitrag zu ihrer Systematik, Verbreitung und Ökologie. – *Tuexenia* 4: 163–179.
- BETTINGER, A. (1996): Die Auenwiesen des Saarlandes. – *Tuexenia* 16: 251–291.
- BETTINGER, A. (2002): Die Grünlandgesellschaften in den saarländischen Talniederungen. – In: BETTINGER, A. & WOLFF, P. (2002): Die Vegetation des Saarlandes und seiner Randgebiete - Teil I, Atlantenreihe 2: 171–209.
- COLLING, G. (2005): Red List of the Vascular Plants of Luxembourg. – *Ferrantia* 42: 1–77.
- COLLING, G. (2009): Plan national pour la protection de la nature, Plans d'actions espèces, Plan d'action Scorsonère des prés - *Scorzonera humilis*. – Ministère du Développement durable et des Infrastructures, Département de l'environnement, Luxembourg: 5 pp.
- COLLING, G., DECKER, M., FABER, P., SCHOTEL, J., GROF, M., SCHOOS, F. & JUNCK, C. (1994): Feuchtwiesenpilotprojekt in der Gemeinde Bartringen in Zusammenarbeit mit der Landwirtschaft, Endbericht 1994. – Unveröffentl. Studie, Bureau ERSA. Service Conservation de la Nature, Administration des Eaux et Forêts, Luxembourg: 160 pp. + Anhang.
- COLLING, G. & FABER, P. (1996): Feucht- und Magerwiesenpilotprojekt der SICONA-Gemeinden, Geobotanische und landwirtschaftliche Begleitstudie, Untersuchungsjahr 1994. – Unveröffentl. Studie, Bureau ERSA. Service Conservation de la Nature, Administration des Eaux et Forêts, Luxembourg: 47 pp. + Anhang.
- COLLING, G. & FABER, P. (1998): Feucht- und Magerwiesenpilotprojekt der SICONA-Gemeinden, Geobotanische und landwirtschaftliche Begleitstudie, Untersuchungsjahr 1995. – Unveröffentl. Studie, Bureau ERSA. Service Conservation de la Nature, Administration des Eaux et Forêts, Luxembourg: 41 pp. + Anhang.
- COLLING, G. & MATTHIES, D. (2004): The effects of plant population size on the interactions between the endangered plant *Scorzonera humilis*, a specialized herbivore, and a phytopathogenic fungus. – *Oikos* 105: 71–78.
- COLLING, G. & MATTHIES, D. (2006): Effects of habitat deterioration on population dynamics and extinction risk of an endangered, long-lived perennial herb (*Scorzonera humilis*). – *J. Ecol.* 94: 959–972.
- COLLING, G., MATTHIES, D. & RECKINGER, C. (2002): Population structure and establishment of the threatened long-lived perennial *Scorzonera humilis* in relation to environment. – *J. Appl. Ecol.* 39: 310–320.
- COLLING, G. & RECKINGER, C. (1997): Geobotanische Begleitstudie zu den Vertragsflächen des Naturschutzprogrammes 'Nature 2000'. – Unveröffentl. Studie, Bureau ERSA. Naturschutzabteilung, Forstverwaltung, Luxembourg: 45 pp. + Anhang I + II.
- COLLING, G. & SCHOTEL, J. (1991): Oeslinger Heideflächen. Vorschläge für ihre Erhaltung und Wiederherstellung. Endbericht. – Unveröffentl. Studie, Bureau ERSA, Luxembourg: 80 pp.
- DAHLEM, R. & SCHILTZ, C. (2006): Skizze zur Erstellung eines plan d'action habitat (PAH) „Artenreiche Borstgrasrasen auf Silikatböden“ (prioritärer FFH-Lebensraumtyp 6230). – Unveröffentl. Studie, Fondation Hëllef fir d'Natur. Ministère de l'Environnement de Luxembourg, Luxembourg: 7 pp. + Anhang.
- DIERSCHKE, H. (1994): Pflanzensoziologie. – Ulmer, Stuttgart: 683 pp.
- DIERSCHKE, H. & BRIEMLE, G. (2002): Kulturgrasland, Wiesen, Weiden und verwandte Hochstaudenfluren - Ökosysteme Mitteleuropas aus geobotanischer Sicht. – Ulmer, Stuttgart: 239 pp.
- DIERSCHKE, H., WAESCH, G. & FARTMANN, T. (2004): *Calthion palustris* Tx. 1937. – In: BURKHART, M., DIERSCHKE, H., HÖLZEL, N., NOWAK, B. & FARTMANN, T. (2004). - *Molinio-Arrhenatheretea* (E1) - Kulturgrasland und verwandte Vegetationstypen - Teil 2: *Molinietalia*. Futter- und Streuwiesen feucht-nasser Standorte und Klassenübersicht *Molinio-Arrhenatheretea*. – *Synop. Pflanzenges. Dtschl.* 9: 10–45.
- DONATH, T.W., HÖLZEL, N., BISSELS, S. & OTTE, A. (2004): Perspectives for incorporating biomass from non-intensively managed temperate flood-meadows into farming systems. – *Agric. Ecosyst. Environ.* 104: 439–451.
- ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 5. Aufl. – Ulmer, Stuttgart: 1096 pp.
- ELLENBERG, H., WEBER, H.E., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W. & PAULISSEN, D. (2001): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – *Scr. Geobot.* 18: 1–262.
- FISCHER, M.A., OSWALD, K. & ADLER, W. (2008): Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. 3. Aufl. – Biologiezentrum der Oberösterreichischen Landesmuseen, Linz: 1392 pp.

- FRANKARD, P., COLLING, G., SCHNEIDER, S., ELVINGER, N. & WASTIAUX, C. (2017): Luxembourg. – In: JOOSTEN, H., TANNEBERGER, F. & MOEN, A. (Eds.): Mires and peatlands of Europe. Status, distribution and conservation. Part II: 498–503. Schweizerbart Science Publishers, Stuttgart.
- FRISCH, J. (1984): Entwicklung des Getreidebaues in Luxemburg. Rückblick und Ausblick. – In: Letzeburger Bauere-Kalenner. 36. Jahrgang: 153–174.
- GBIF (2018): GBIF Occurrence Download - *Alopecurus rendlei*. Backbone Taxonomy – In: The Global Biodiversity Information Facility, GBIF. – URL: <https://www.gbif.org/species/5290073> [Zugriff am 19.01.2018].
- GOEBEL, W. (1995): Die Vegetation der Wiesen, Magerrasen und Rieder im Rhein-Main-Gebiet. – Diss. Bot. 237: 1–456.
- GROTZ, N., ROß-NICKOLL, M. & SCHNEIDER, S. (2018): Der Einfluss von Alter, Struktur und Umweltparametern auf Stillgewässer und ihre Besiedlung durch Amphibien und Libellen im Westen und Südwesten Luxemburgs. – Bull. Soc. Nat. luxemb. 120: 77–106.
- HAND, R., REICHERT, H., BUJNOCH, W., KOTTKE, U. & CASPARI, C. (2016): Flora der Region Trier. 1. Aufl., 2 Bände. – Verlag Michael Weyand, Trier: 1636 pp.
- HÄRDTLE, W., ASSMANN, T., VAN DIGGELEN, R. & VON OHEIMB, G. (2009): Renaturierung und Management von Heiden. – In: ZERBE, S. & WIEGLEB, G. (Hrsg.): Renaturierung von Ökosystemen in Mitteleuropa: 317–347. Spektrum, Heidelberg.
- HAEUPLER, H. & SCHÖNFELDER, P. (Hrsg.) (1989): Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. 2. Aufl. – Ulmer, Stuttgart: 768 pp.
- HEINRICH, C., SCHRANKEL, I. & SOWA, F. (2001): Naturwaldkonzept für den Südwesten Luxemburgs. – Unveröffentl. Studie der Biologischen Station Westen (heute SICONA), im Auftrag des Musée national d'histoire naturelle, Olm: 95 pp. + Anhang.
- HELLERS, M. (2018): Erfassungen der Tag- und Nachtfalter sowie Kleinschmetterlinge in vier ausgewählten Grünlandgebieten Luxemburgs: „Bitschenheck“, „Werwelslach“, „Heedchen“, „Rouer“. – Unveröffentl. Daten im Auftrag des Naturschutzsyndikates SICONA.
- HOLLENBACH, H. (2017): Bericht zum Vegetations-Monitoring von Dauerflächen in ausgewählten Niedermoorkomplexen in Luxemburg im Jahr 2017. – Unveröffentl. Studie im Auftrag der Biologischen Station SICONA und des Nationalmuseums für Naturgeschichte, Olm & Luxembourg: 41 pp. + Anhang.
- HOLLENBACH, H., SCHNEIDER, S. & EICHBERG, C. (2014): Zusammenhänge zwischen Pflanzenartenzusammensetzung, Phytodiversität und Bodenvariablen in Niedermooren und verwandten Habitattypen Luxemburgs. – Tuexenia 34: 163–186.
- HOYOIS, G. (1949–1953): L'Ardenne et l'Ardennais. L'évolution économique et sociale d'une région. 2 Bände. – Gembloux, Belgique: 983 pp.
- JÄGER, E.J. (2011): Rothmaler Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen: Grundband. 20. Aufl. – Spektrum, Heidelberg: 930 pp.
- JOCE (1992): Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages. – JOCE L 206 du 22.7.1992: 7–50.
- JUNCK, C. & CARRIÈRES, E. (2001): Kartierung naturschutzrelevanter Wiesen in der Gemeinde Mamer. – Unveröffentl. Studie, Biologische Station Westen (heute SICONA), im Auftrag der Gemeinde Mamer und des Ministère de l'Environnement de Luxembourg, Olm: 228 pp. + Anhang.
- JUNCK, C., KLOPP, F., CARRIÈRES, E. & SCHOOS, R. (1999): Kartierung naturschutzrelevanter Wiesen in der Gemeinde Pétange. – Unveröffentl. Studie, Biologische Station Westen (heute SICONA), im Auftrag der Gemeinde Pétange und des Ministère de l'Environnement de Luxembourg, Olm: 83 pp. + Anhang.
- JUNCK, C., NAUMANN, S., SCHOPP-GUTH, A., CARRIÈRES, E., WALISCH, T. & SCHOOS, F. (2005): Kartierung naturschutzrelevanter Wiesen und Weiden in der Gemeinde Dippach. – Unveröffentl. Studie, Biologische Station SICONA, im Auftrag der Gemeinde Dippach und des Ministère de l'Environnement de Luxembourg, Olm: 357 pp. + Anhang.
- KARSHOLT, O. & RAZOWSKI, J. (1996): The Lepidoptera of Europe. A Distributional Checklist. – Apollo Books, Stenstrup: 380 pp.
- KLEIN, E.J. (1897): Die Flora der Heimat (sowie die hauptsächlichsten bei uns kultivierten fremden Pflanzenarten). – Verlag von Math. Kraus, Luxemburg: 552 pp.

- KLOPP, F. (2004): Bericht zu den Futteranalysen des Jahres 2003 der Vertragsflächen im Rahmen des Biodiversitätsreglements. – Unveröffentl. Studie der Biologischen Station SICONA in Zusammenarbeit mit dem Laboratorium der Ackerbauverwaltung, Olm: 11 pp.
- KOLTZ, J.-P.-J. (1873): Prodrome de la Flore du Grand-Duché de Luxembourg, Première partie, Plantes Phanérogames. – Imprimerie V. Bück, Luxembourg: 278 pp.
- KROMBACH, J.H.G. (1875): Flore du Grand-Duché de Luxembourg. Plantes phanérogames. – J. Joris, Luxembourg: 564 pp.
- KRIPPEL, Y. & COLLING, G. (2016): Notes floristiques. Observations faites au Luxembourg (2014–2015). – Bull. Soc. Nat. luxemb. 118: 27–51.
- LAMBINON, J. & VERLOOVE, F. (collab. DELVOSALLE, L., TOUSSAINT, B., GEERINCK, D., HOSTE, I., VAN ROSSUM, F., CORNIER, B., SCHUMACKER, R., VANDERPOORTEN, A. & VANNEROM, G.) (2015): Nouvelle Flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines (*Ptéridophytes* et *Spermatophytes*), 6^e éd., 2^e tirage, avec corrections (2015). – Jard. Bot. Nat. Belgique, Meise: CXXXIX + 1195 pp.
- LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (Hrsg.) (1996): Artenhilfsprogramm Kleines Helmkraut – *Scutellaria minor* Huds. – In: Arten- und Biotopschutzprogramm Baden-Württemberg, Band 1. S. VIII/H1 - VIII/H4. Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (Hrsg.). 3. Ergänzung.
- LORGÉ, P. & MELCHIOR, E. (2015): Vögel Luxemburgs. – 9. Ausgabe, natur & ëmwelt, Imprimerie Hengen, Luxemburg: 273 pp.
- MDDI (2007–2010): Floristische Daten der Grünlandkartierung, Erfassungsjahre 2007–2010, verwaltet in der Recorder-Datenbank des MNHNL, Ministère du Développement durable et des Infrastructures, Département de l'environnement (MDDI), Luxembourg (vormals: Ministère de l'Environnement de Luxembourg).
- MDDI (2007–2012): Floristische Daten des Biotopkatasters der Offenlandbiotope, Erfassungsjahre 2007–2012, verwaltet in der Recorder-Datenbank des MNHNL, Ministère du Développement durable et des Infrastructures, Département de l'environnement (MDDI), Luxembourg (vormals: Ministère de l'Environnement de Luxembourg).
- MDDI (2009): Rapport de l'Observatoire de l'environnement naturel 2007–2009. – URL: https://environnement.public.lu/fr/natur/biodiversite/observatoire_environnement_naturel/rapports.html [Zugriff am 31.12.2018]. – Ministère du Développement durable et des Infrastructures, Département de l'environnement (MDDI), Luxembourg: 63 pp.
- MDDI (2012a): Natura 2000 Standard Data Form of „Hautcharage/Dahlem - Asselborner et Boufferdanger Muer“, LU0001025. – Ministère du Développement durable et des Infrastructures, Département de l'environnement (MDDI), Luxembourg. – URL: https://environnement.public.lu/dam-assets/documents/natur/natura2000/Site_LU0001025.pdf [Zugriff am 31.12.2018].
- MDDI (2012b): Natura 2000 Standard Data Form of „Sanem - Groussebesch/Schouweiler – Bitchenheck“, LU0001027. – Ministère du Développement durable et des Infrastructures, Département de l'environnement (MDDI), Luxembourg. – URL: [\[https://environnement.public.lu/dam-assets/documents/natur/natura2000/Site_LU0001027.pdf\]](https://environnement.public.lu/dam-assets/documents/natur/natura2000/Site_LU0001027.pdf) [Zugriff am 31.12.2018].
- MDDI (2012c): Natura 2000 Standard Data Form of „Vallée de la Mamer et de l'Eisch“, LU0001018. – Ministère du Développement durable et des Infrastructures, Département de l'environnement (MDDI), Luxembourg. – URL: https://environnement.public.lu/dam-assets/documents/natur/natura2000/Site_LU0001018.pdf [Zugriff am 31.12.2018].
- MDDI (2012d): Natura 2000 Standard Data Form of „Vallée de l'Attert de la frontière à Useldange“, LU0001013. – Ministère du Développement durable et des Infrastructures, Département de l'environnement (MDDI), Luxembourg. – URL: https://environnement.public.lu/dam-assets/documents/natur/natura2000/Site_LU0001013.pdf [Zugriff am 31.12.2018].
- MDDI (2017): Cadastre des biotopes des milieux ouverts. – Shape-file der kartierten Biotope, Version 10.2017. – URL: https://environnement.public.lu/fr/natur/biodiversite/mesure_3_zones_especes_proteges/donnees_gis.html [Zugriff am 04.01.2019]. – Ministère du Développement durable et des Infrastructures, Département de l'environnement (MDDI), Luxembourg.

- MÉMORIAL (2004): Loi du 19 janvier 2004 - concernant la protection de la nature et des ressources naturelles; - modifiant la loi modifiée du 12 juin 1937 concernant l'aménagement des villes et autres agglomérations importantes; - complétant la loi modifiée du 31 mai 1999 portant institution d'un fonds pour la protection de l'environnement. – Mémorial A, Recueil de législation du Journal officiel du Grand-Duché de Luxembourg N° 10 du 29 janvier 2004: 148–169.
- MÉMORIAL (2009): Règlement grand-ducal du 6 novembre 2009 portant désignation des zones spéciales de conservation. – Mémorial A, Recueil de législation du Journal officiel du Grand-Duché de Luxembourg N° 220 du 17 novembre 2009: 3834–3898.
- MÉMORIAL (2010): Règlement grand-ducal du 8 janvier 2010 concernant la protection intégrale et partielle de certaines espèces de la flore sauvage. – Mémorial A, Recueil de législation du Journal officiel du Grand-Duché de Luxembourg N° 14 du 1er février 2010: 210–226.
- MÉMORIAL (2017a): Décision du Gouvernement en Conseil du 13 janvier 2017 relative au plan national concernant la protection de la nature 2017–2021 et ayant trait à sa première partie intitulée « Stratégie nationale Biodiversité ». – Mémorial A, Recueil de législation du Journal officiel du Grand-Duché de Luxembourg N° 194 du 14 février 2017: 1–37.
- MÉMORIAL (2017b): Règlement grand-ducal du 11 septembre 2017 instituant un ensemble de régimes d'aides pour la sauvegarde de la diversité biologique en milieu rural. – Mémorial A, Recueil de législation du Journal officiel du grand-duché de Luxembourg N° 863 du 11 septembre 2017: 1–70.
- MÉMORIAL (2018a): Loi du 18 juillet 2018 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles et modifiant 1° la loi modifiée du 31 mai 1999 portant institution d'un fonds pour la protection de l'environnement ; 2° la loi modifiée du 5 juin 2009 portant création de l'Administration de la nature et des forêts ; 3° la loi modifiée du 3 août 2005 concernant le partenariat entre les syndicats de communes et l'État et la restructuration de la démarche scientifique en matière de protection de la nature et des ressources naturelles. – Mémorial A, Recueil de législation du Journal officiel du Grand-Duché de Luxembourg N° 771 du 05 septembre 2018: 1–48.
- MÉMORIAL (2018b): Règlement grand-ducal du 1er août 2018 établissant les biotopes protégés, les habitats d'intérêt communautaire et les habitats des espèces d'intérêt communautaire pour lesquelles l'état de conservation a été évalué non favorable, et précisant les mesures de réduction, de destruction ou de détérioration y relatives. – Mémorial A, Journal officiel du Grand-Duché de Luxembourg N° 774 du 5 septembre 2018: 1–23.
- MEUSEL, H., JÄGER, E. J., RAUSCHERT, S. & WEINERT, E. (1978): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Bd. 2, Text u. Karten. – Fischer, Jena: 417 pp.
- MEYER, M. (2000): Red list of butterflies and moths of Luxembourg. – URL: <https://ps.mnhn.lu/recherche/redbook/butterflies/default.htm>. [Zugriff am 12.01.2019].
- MNHN (2000-): Recorder-Lux, Datenbank über das Naturerbe des Großherzogtums Luxemburg. Nationalmuseum für Naturgeschichte, Luxemburg. – URL: <https://mdata.mnhn.lu> [Zugriff am 23.02.2019].
- MOES, G. (1991): Grünland- und Ufervegetation zwischen Ell und Redange/Attert - Biozönotisches Inventar und synökologische Interpretation eines Attert-Teilstückes zwischen Ell und Redange. – Unveröffentl. Studie, Fondation Hëllef fir d'Natur, Luxembourg: 49 pp.
- MUCINA, L., GRABHERR, G. & WALLNÖFER, S. (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil III. Wälder und Gebüsche. – Fischer, Jena: 259 pp.
- MULEWF (2012): Natura 2000-Steckbriefe, FFH 4030. – Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten Rheinland-Pfalz. – URL: <http://www.natura2000.rlp.de/steckbriefe/index.php?a=s&b=l&pk=4030> [Zugriff am 19.12.2018].
- MÜLLER, J. (2005): Landschaftselemente aus Menschenhand - Biotope und Strukturen als Ergebnis extensiver Nutzung. – Elsevier Verlag / Spektrum Akademischer Verlag, München: 272 pp.
- NAUMANN, S., JUNCK, C. & SCHOOS, F. (2005): Pflege- und Entwicklungsplan für das Feuchtwiesen- und Niedermoorgebiet „Haarzebruch“ bei Grosbous. – Unveröffentl. Bericht, Biologische Station SICONA, im Auftrag der Gemeinde Grosbous und des Ministère de l'Environnement du Grand-Duché de Luxembourg/Administration des Eaux et Forêts, Olm: 44 pp. + Anhang.
- NAUMANN, S. & SCHNEIDER, S. (2015a): Monitoring von naturschutzrelevantem Grünland in der Gemeinde Dippach, Berichtsjahre 2013 und 2014. – Unveröffentl. Studie, Biologische Station SICONA, im Auftrag der Gemeinde Dippach, Olm: 43 pp. + Anhang.

- NAUMANN, S. & SCHNEIDER, S. (2015b): Monitoring von naturschutzrelevantem Grünland in der Gemeinde Mamer, Berichtsjahre 2013 und 2014. – Unveröffentl. Studie, Biologische Station SICONA, im Auftrag der Gemeinde Mamer, Olm: 51 pp. + Anhang.
- NAUMANN, S. & SCHNEIDER, S. (2017a): Monitoring von naturschutzrelevantem Grünland in der Gemeinde Dippach, Berichtsjahre 2015 und 2016. – Unveröffentl. Studie, Biologische Station SICONA, im Auftrag der Gemeinde Dippach, Olm: 49 pp. + Anhang.
- NAUMANN, S. & SCHNEIDER, S. (2017b): Monitoring von naturschutzrelevantem Grünland in der Gemeinde Mamer, Berichtsjahre 2015 und 2016. – Unveröffentl. Studie, Biologische Station SICONA, im Auftrag der Gemeinde Mamer, Olm: 51 pp. + Anhang.
- NAWRATH, S.M. (2005): Flora und Vegetation des Grünlandes im südöstlichen Taunus und seinem Vorland. – Diss. Univ. Frankfurt am Main. Elektronische Ressource, 1 CD-Rom, Textband: 360 pp. + Anhangsband.
- NDFF & FLORON (2019): NDFF Verspreidingsatlas vaatplanten. (NDFF Verbreidingsatlas Gefäßpflanzen) [in Niederländisch]. – URL: <http://verspreidingsatlas.nl/vaatplanten> [Zugriff am 01.01.2019].
- NOIRFALISE, A. (1989): Les parcours pastoraux de l'Ardenne sous l'ancien regime. – In: GÉHU, J.M. (Ed.) (1989): Phytosociologie et pastoralisme. – Colloqu. Phytosoc. 16: 241–246. Berlin, Stuttgart.
- NOWAK, B. (1992): Beiträge zur Kenntnis der Vegetation des Gladenbacher-Berglandes - II. Die Wiesengesellschaften der Klasse *Molinio-Arrhenatheretea*. – Bot. Natursch. Hessen 6: 5–71.
- NOWAK, B. & FARTMANN, T. (2004): *Molinion caeruleae*. – In: BURKHART, M., DIERSCHKE, H., HÖLZEL, N., NOWAK, B. & FARTMANN, T. (2004): *Molinio-Arrhenatheretea* (E1). Kulturgrasland und verwandte Vegetationstypen. – Teil 2: *Molinietalia*. Futter- und Streuwiesen feucht-nasser Standorte und Klassenübersicht *Molinio-Arrhenatheretea*. – Synop. Pflanzenges. Dtschl. 9: 62–82.
- OBERBORFER, E. (1993): *Nardo-Callunetea*. – In: OBERDORFER, E. (Hrsg.) (1993): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. – Teil II: Sand- und Trockenrasen, Heide- und Borstgrasgesellschaften, alpine Magerrasen, Saum-Gesellschaften, Schlag- und Hochstauden-Fluren. 3. Aufl.: 208–248. Fischer, Jena.
- OBERDORFER, E. (2001): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 8. Aufl. – Ulmer, Stuttgart: 1051 pp.
- PARENT, G.H. (2004): Atlas des plantes rares de la Lorraine (départements 54, 55, 57, 88) et des territoires adjacents. – Adoxa hors série 2: 1–76.
- PFISTER, L., WAGNER, C., VANSUYPEENE, E., DROGUE, G. & HOFFMANN, L. (Hrsg.) (2005): Atlas climatique du grand-duché de Luxembourg. – Musée national d'histoire naturelle, Société des naturalistes luxembourgeois, Centre de recherche public - Gabriel Lippmann, Administration des services techniques de l'agriculture, Luxembourg: 79 pp.
- PROESS, R. (2004): Verbreitungsatlas der Heuschrecken des Großherzogtums Luxemburg. – Ferrantia 39: 1–183.
- PROESS, R. (2006): Verbreitungsatlas der Libellen des Großherzogtums Luxemburg. – Ferrantia 47: 1–170.
- PROESS, R. (2016): Verbreitungsatlas der Amphibien des Großherzogtums Luxemburg. – Ferrantia 75: 1–107.
- PROESS, R., RENNWALD, E. & SCHNEIDER, S. (2016): Zur Verbreitung und Ökologie des Großen Feuerfalters (*Lycaena dispar* Haworth, 1803) im Südwesten und Westen Luxemburgs. – Bull. Soc. Nat. luxemb. 118: 89–110.
- RECKINGER, C., COLLING, G. & MATTHIES, D. (2009): Restoring populations of the endangered plant *Scorzonera humilis*: Influence of site conditions, seed source, and plant stage. – Restor. Ecol. 18: 904–913.
- REICHLING, L. (unveröffentl.): Données floristiques du Grand-Duché de Luxembourg (Atlas). – Unveröffentl. Verbreitungskarten, Luxemburg. 6 Bände.
- REMACLE, A. (2013): *Alopecurus rendlei* en Lorraine belge : répartition, écologie et évolution des populations. – Dumortiera 103: 30–50.
- RENNWALD, E. (Hrsg.) 2000: Verzeichnis und Rote Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands. – Schriftenr. Vegetationskd. 35: 1–800.

- SAINTENOY-SIMON, J. (coll. BARBIER, Y., DELESCAILLE, L.-M., DUFRÈNE, M., GATHOYE, J.-L. & VERTÉ, P.) (2006): Première liste des espèces rares, menacées et protégées de la Région wallonne (*Ptéridophytes* et *Spermatophytes*). Version 7.3.2006, revue en 2013. – URL: <http://biodiversite.wallonie.be/fr/plantes-protégees-et-menacees.html?IDC=3076> [Zugriff am 31.12.2018].
- SCHAMINÉE, J.H.J., STORTELDER, A.H.F. & WEEDA, E.J. (1996): De Vegetatie van Nederland. - Deel 3. Plantengmeenschappen van graslanden, zomen en droge heiden. – Uppsala, Leiden: 356 pp.
- SCHITTEK, K., GEIGER, K. & KOCK, S. (2019): Paläoökologische Untersuchungen im Niedermoor „Rouer“ (Niederpallen, Luxemburg). Vorläufiger Bericht zu den bisher ausgewerteten Torfproben. – Unveröffentl. Studie im Auftrag des Naturschutzsyndikates SICONA und der Gemeinde Redange, Olm: 21 pp.
- SCHNEIDER, S. (2011): Die Graslandgesellschaften Luxemburgs. – *Ferrantia* 66: 1–303.
- SCHNEIDER, S. (2013): Plan national pour la protection de la nature, Plans d’actions habitats - Tourbières de transition et tremblantes/Übergangs- und Schwingrasenmoore. – URL: https://environnement.public.lu/fr/natur/biodiversite/plan_d_action_especes_et_habitats/plan_d_action_especes1.html [Zugriff am 25.02.2019] – Ministère du Développement durable et des Infrastructures, Département de l’environnement, Luxembourg: 12 pp.
- SCHNEIDER, S. (2018): „LIFE-Grassland-Projekt“ in Luxemburg: Ein kommunaler Beitrag zum Natura 2000-Netzwerk. – *AnLiegen Natur* 40 (2): 137–140.
- SCHNEIDER, S. & HELMINGER, T. (2019): Reintroduction of endangered grassland species in Luxembourg. – *Samara* 34: 4.
- SCHNEIDER, S. & NAUMANN, S. (2013a): Plan national pour la protection de la nature, Plans d’actions habitats - Prairies humides du *Calthion*/Sumpfdotterblumenwiesen (*Calthion palustris*). – URL: https://environnement.public.lu/fr/natur/biodiversite/plan_d_action_especes_et_habitats/plan_d_action_especes1.html [Zugriff am 25.02.2019] – Ministère du Développement durable et des Infrastructures, Département de l’environnement, Luxembourg: 15 pp.
- SCHNEIDER, S. & NAUMANN, S. (2013b): Plan national pour la protection de la nature, Plans d’actions habitats - Landes à callune/*Calluna*-Heiden. – URL: https://environnement.public.lu/fr/natur/biodiversite/plan_d_action_especes_et_habitats/plan_d_action_especes1.html [Zugriff am 25.02.2019] – Ministère du Développement durable et des Infrastructures, Département de l’environnement, Luxembourg: 10 pp.
- SCHNEIDER, S., NAUMANN, GLESENER, L., WOLFF, C. & COLLING, G. (2018) (Schneider et al. 2018a): Botanische Entwicklung von Extensivwiesen unter Vertragsnaturschutz. – Unveröffentl. Studie (Teil 1: Datenauswertung), Naturschutzsyndikat SICONA in Zusammenarbeit mit dem Nationalmuseum für Naturgeschichte Luxemburg.
- SCHNEIDER, S., NAUMANN, S. & JUNCK, C. (2013a): Plan national pour la protection de la nature, Plans d’actions habitats - Prairies à Molinie/Pfeifengraswiesen (*Molinion caerulea*). – URL: https://environnement.public.lu/fr/natur/biodiversite/plan_d_action_especes_et_habitats/plan_d_action_especes1.html [Zugriff am 25.02.2019] – Ministère du Développement durable et des Infrastructures, Département de l’environnement, Luxembourg: 11 pp.
- SCHNEIDER, S., NAUMANN, S. & JUNCK, C. (2013b): Plan national pour la protection de la nature, Plans d’actions habitats - Prairies maigres de fauche/Magere Flachland-Mähwiesen (*Arrhenatherion elatioris*). – URL: https://environnement.public.lu/fr/natur/biodiversite/plan_d_action_especes_et_habitats/plan_d_action_especes1.html [Zugriff am 25.02.2019] – Ministère du Développement durable et des Infrastructures, Département de l’environnement, Luxembourg: 16 pp.
- SCHNEIDER, S., SOWA, F. & MOES, M. (2014): Plan national pour la protection de la nature, Plans d’actions espèces, Plans d’action Chat sauvage, *Felis silvestris silvestris*, Europäische Wildkatze. – URL: https://environnement.public.lu/fr/natur/biodiversite/plan_d_action_especes_et_habitats/plan_d_action_especes.html [Zugriff am 25.02.2019] – Ministère du Développement durable et des Infrastructures, Département de l’environnement, Luxembourg: 14 pp.
- SCHNEIDER, S., STEINBACH, J., STEINBACH-ZOLDAN, A., GLESENER, L. & WOLFF, C. (2018) (Schneider et al. 2018b): Vegetationskundliche Erfassungen in den Gebieten „Rouer“, „Haarzebruch“, „Heedchen“, „Häschmerwiss“, „Werwelslach“ und „Bitschenheck“ zur Vorbereitung der FlorSoz-Tagung 2019. – Unveröffentl. Daten, Naturschutzsyndikat SICONA im Auftrag der SICONA-Gemeinden Redange, Grosbous, Mamer, Kehlen, Käerjeng und Dippach.
- SCHNEIDER, S. & WOLFF, J.-P. (2018): Verbreitung von *Scutellaria minor* Huds. (*Lamiaceae*) in Luxemburg. – *Bull. Soc. Nat. luxemb.* 120: 31–48.

- SERVICE DE PÉDOLOGIE (1999): Bodenkundliche Detailkarte auf topographischem Hintergrund. – Der veröffentlichte Kartensatz umfasst 7 Blätter im Maßstab 1:25.000 (1964–1999). – Ministère de l’Agriculture, de la Viticulture et de la Protection des consommateurs - Administration des services techniques de l’agriculture - Service de pédologie, Luxembourg. – URL: <http://www.geoportail.lu>, Layer Bodenkarte [Zugriff am 01.02.2019].
- SERVICE GÉOLOGIQUE (1992): Carte géologique générale du Luxembourg. – Administration des ponts et chaussées - Service géologique, Luxembourg. – URL: <http://www.geoportail.lu>, Layer Géologique Übersichtskarte [Zugriff am 01.02.2019].
- SICONA (2000–2018): Datensatz der floristischen Erfassung neuer Vertragsnaturschutzflächen. Erfassungsjahre 2000–2018, mehrere Erfasser. – Unveröffentl. Daten, Naturschutzsyndikat SICONA im Auftrag des Umweltministeriums Luxemburg.
- SICONA (2010–2012): Datensatz der floristischen Erfassung ausgewählter Grünlandbestände zur Begutachtung der Flächen im Rahmen der Wiesenmeisterschaften. Erfassungsjahre 2010–2012, mehrere Erfasser. – Unveröffentl. Daten, Naturschutzsyndikat SICONA im Auftrag der SICONA-Gemeinden.
- SICONA (2013a-): Datensatz des laufenden Monitorings der im Rahmen der Wiederansiedlung gefährdeter Grünlandarten ausgepflanzten Jungpflanzen. Erfassungsjahre ab 2013, mehrere Erfasser. – Unveröffentl. Daten, Naturschutzsyndikat SICONA im Auftrag der SICONA-Gemeinden.
- SICONA (2013b-): Datensatz des laufenden Monitorings von naturschutzrelevantem Grünland in den SICONA-Gemeinden. Erfassungsjahre ab 2013, Datenerhebung: Naumann, S. – Unveröffentl. Daten, Naturschutzsyndikat SICONA im Auftrag der SICONA-Gemeinden.
- SICONA (2013c-): Datensatz des laufenden vegetationskundlichen Monitorings der Grünlandflächen im Rahmen der LIFE-Projekte von SICONA. Erfassungsjahre ab 2013, Datenerhebung: Steinbach-Zoldan, A., Zoldan, J. & Naumann, S. – Unveröffentl. Daten, Naturschutzsyndikat SICONA im Auftrag der beteiligten SICONA-Gemeinden.
- SICONA (2013d-): Datensatz des laufenden vegetationskundlichen Monitorings der Grünlandrenaturierungsflächen des SICONA. Erfassungsjahre ab 2013, Datenerhebung: Steinbach-Zoldan, A. & Zoldan, J. – Unveröffentl. Daten, Naturschutzsyndikat SICONA im Auftrag der SICONA-Gemeinden.
- TAKLA, M., JUNCK, C., SCHRANKEL, I. & SCHOOS, F. (2002): Kartierung naturschutzrelevanter Wiesen in der Gemeinde Bascharage. – Unveröffentl. Studie, Biologische Station Westen (heute SICONA) im Auftrag der Gemeinde Bascharage und des Ministère de l’Environnement de Luxembourg, Olm: 283 pp. + Anhang.
- TEICHERT, L. (2018): Characterization of a peat profile of the minerotrophic peatland “Rouer” in Luxembourg. – Bachelor Thesis, Westfälische Wilhelms-University Münster, Ecohydrology and biogeochemistry Group and SICONA: 34 pp.
- TINANT, F.A. (1836): Flore luxembourgeoise ou description des plantes phanérogames recueillies et observées dans le Grand-Duché de Luxembourg, classées d’après le système sexuel de Linnée [sic]. – J.-P. Kuborn, Luxembourg: 512 pp.
- VAN DER MEIJDEN, R. (2005): Heukels’ Flora van Nederland. – Wolters-Noordhoff, Groningen/Houten: 685 pp.
- VAN LANDUYT, W., HOSTE, L., VANHECKE, L., VAN DEN BREMT, P., VERCROYSE, W. & DE BEER, D. (2006): Atlas van de Flora van Vlaanderen en het Brussels Gewest. – Instituut voor natuur- en bosonderzoek, Nationale Plantentuin van België & Flor. Wer.: 1008 pp.
- VAN ROMPAEY, E. & DELVOSALLE, L. (coll. DE LANGHE, J.-E., D’HOSE, R., LAWALRÉE, A., REICHLING, L., SCHUMACKER, R., VANHECKE, L. & VANNEROM, H.) (1979): Atlas de la flore belge et luxembourgeoise, ptéridophytes et spermatophytes. 2. Aufl. – Jard. Bot. Nat. de Belg., Meise: 280 pp.
- VERNIER, F. (2001): Nouvelle Flore de Lorraine. – Raon-l’Étape, Kruch éditeur: 544 pp.
- VIAIN, D. (2018): Futteranalysen extensiv genutzter Mähwiesen – agrarökonomische und naturschutzfachliche Erfolgskontrolle nach 15 Jahren. – Bachelorarbeit, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel: 60 pp. + Anhang.
- WEICHERDING, F.-J. & STAUDT, A. (2006): Das letzte Vorkommen des aufgeblasenen Fuchsschwanzgrases *Alopecurus rendlei* in Deutschland befindet sich im Wiesengelände zwischen Hülzweiler u. Schwalbach. – URL: <https://www.delattinia.de/node/748> [Zugriff am 31.12.2018].
- WERNER, J. (2011): Les bryophytes du Luxembourg - Liste annotée et atlas. – Ferrantia 65: 1–144.

- WOLFF, C. (2019): Überarbeiteter Pflege- und Entwicklungsplan für das Feuchtwiesen- und Niedermoorgebiet „Haarzebruch“ bei Grosbous. – Unveröffentl. Bericht, Naturschutzsyndikat SICONA im Auftrag der Gemeinde Grosbous, Olm: 30 pp. + Anhang.
- WOLFF, C., GILHAUS, K., HÖLZEL, N. & SCHNEIDER, S. (2017a): Status and restoration potential of heathlands and sand grasslands in the southwest of Luxembourg. – *Tuexenia* 37: 179–200.
- WOLFF, C., GILHAUS, K. & SCHNEIDER, S. (2017b): Butterflies and grasshoppers in historical and recently restored heathlands and sand grasslands in the southwest of Luxembourg. – *Bull. Soc. Nat. luxemb.* 119: 113–128.
- WOLFF, P. (2002): Die Salzvegetation und die Salzquellen des Saarlandes. – In: BETTINGER, A. & WOLFF, P. (2002): Die Vegetation des Saarlandes und seiner Randgebiete - Teil I, Atlantenreihe 2: 151–170.
- ZOLITSCHKA, G. (2013): Naturschutzgebiete in Luxemburg. Ministère du Développement durable et des Infrastructures, Département de l'environnement. – Verlag Auf der Warft, Geheimsprachen Verlag, Hamburg, Münster: 126 pp.