ISSN 1682 - 5519

Die Grasland-gesellschaften Luxemburgs

Simone Schneider

Ferrantia

66 2011

Travaux scientifiques du Musée national d'histoire naturelle Luxembourg

Ferrantia est une revue publiée à intervalles non réguliers par le Musée national d'histoire naturelle à Luxembourg. Elle fait suite, avec la même tomaison, aux TRAVAUX SCIENTIFIQUES DU MUSÉE NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE DE LUXEMBOURG parus entre 1981 et 1999.

Comité de rédaction:

Eric Buttini
Guy Colling
Edmée Engel
Thierry Helminger
Marc Meyer

Mise en page:

Romain Bei

Design:

Thierry Helminger

Prix du volume: 10 €

Rédaction:

Musée national d'histoire naturelle
Rédaction Ferrantia
25, rue Münster
L-2160 Luxembourg

Tél +352 46 22 33 - 1
Fax +352 46 38 48

Internet: http://www.mnhn.lu/ferrantia/
email: ferrantia@mnhn.lu

Échange:

Exchange MNHN
c/o Musée national d'histoire naturelle
25, rue Münster
L-2160 Luxembourg

Tél +352 46 22 33 - 1
Fax +352 46 38 48

Internet: http://www.mnhnl.lu/biblio/exchange
email: exchange@mnhn.lu

Page de couverture:

1. Magerwiese mit *Stachys officinalis* (Heilziest) bei Warken. Foto: S. Schneider, 01.06.2008.
2. Kleinseggenried mit *Eriophorum angustifolium* (Schmalblättriges Wollgras) bei Wahlhausener Dickt. Foto: S. Schneider, 22.05.2008.
3. Magere Feuchtwiese mit *Dactylorhiza majalis* (Breitblättriges Knabenkraut) bei Beidweiler. Foto: S. Schneider, 20.05.2008.

Citation:

Schneider Simone 2011. - Die Graslandgesellschaften Luxemburgs. Dissertation Universität Trier, FB VI. Ferrantia 66, Musée national d'histoire naturelle, Luxembourg, 303 p. + beigelegte Tabellen.

Date de publication:

18 mars 2011
(réception du manuscrit: octobre 2010)

Impression:

Imprimerie Centrale, Luxembourg

Sources Mixtes
Groupe de produits issu de forêts bien gérées et d'autres sources contrôlées.
www.fsc.org Cert no. EUR-COC-051203
© 1996 Forest Stewardship Council

Fonds National de la Recherche Luxembourg

Soutenu par le Fonds National de la Recherche, Luxembourg. (FNR/11/AM4/16)

© Musée national d'histoire naturelle Luxembourg, 2011 ISSN 1682-5519

Ferrantia

66

Die Graslandgesellschaften Luxemburgs

Simone Schneider

Luxembourg, 2011

Travaux scientifiques du Musée national d'histoire naturelle Luxembourg

Simone Schneider

Vom Fachbereich VI
Geographie/Geowissenschaften
der Universität Trier
zur Verleihung des akademischen Grades
Doktor der Naturwissenschaften (Dr. rer. nat.)
genehmigte Dissertation

Die Graslandgesellschaften Luxemburgs

Betreuende:
Univ.-Prof. Dr. Barbara Ruthsatz

Berichterstattende:
Univ.-Prof. Dr. Barbara Ruthsatz
Apl. Prof. Dr. Mechthild Neitzke

Datum der wissenschaftlichen Aussprache: 07.05.2010

Luxembourg, 2011

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei allen bedanken, die zum Gelingen der Arbeit beigetragen haben.

„Villmools Merci all deenen, déi mir gehollef hunn“.

Mein ganz besonderer Dank gilt Frau Prof. Dr. Barbara Ruthsatz, die mir ermöglicht hat, das Thema zu bearbeiten. Ich danke ihr für die Betreuung der Arbeit, insbesondere für die stete Ansprechbarkeit, vielseitigen Ratschläge, wertvollen fachlichen Diskussionen und aufschlussreichen Geländebegehungen. Mein Dank gilt ihr im Besonderen, da sie in den ganzen Jahren stets zu jeder Zeit mit Rat und Tat zur Seite stand. Ihr Interesse an den Magerwiesen hat mich gleichens fasziniert und motiviert.

Frau apl. Prof. Dr. habil. Mechthild Neitzke danke ich für die Übernahme der zweiten Begutachtung der Dissertation. Ihre Unterstützung bei Abgrenzungsschwierigkeiten einiger Graslandgesellschaften und der Informationsaustausch zu einigen Graslandgebieten in Luxemburg sowie seltenen Pflanzenarten haben mir sehr geholfen.

Ebenso danke ich ganz besonders Herrn Dr. Christian Ries, der die Idee hatte, die Vegetation Luxemburgs grundlegend zu erforschen. Ich danke ihm für die beständige Ansprechbarkeit sowie fachliche und organisatorische Hilfe. Weiter danke ich ihm für die wertvollen Tipps zur digitalen Datenverarbeitung, die Hilfe bei der Geländearbeit und das Bereitstellen eines Arbeitsplatzes. Ich danke Herrn Dr. Ries zudem für die Hilfe bei der Übersetzung der Zusammenfassung und für die Durchsicht des Manuskripts.

Ich hatte das Glück Herrn Prof. Dr. Léopold Reichling († 2009) kennen zu lernen. Ihm danke ich für die vielen interessanten Gespräche zur Flora und Vegetation von Luxemburg sowie das Überlassen seiner wertvollen Vegetationsaufnahmen. Gerne hätte ich ihm meine Dissertation noch persönlich überreicht.

Den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Naturhistorischen Museums Luxemburg (Musée national d'histoire naturelle Luxembourg) gilt mein Dank für die sehr gute Zusammenarbeit und fortwährende Unterstützung. Dabei gilt mein besonderer Dank Herrn Dr. Guy Colling, Herrn Thierry Helminger, Frau Tania Walisch und Herrn Manuel Kunsch. Sie gaben mir Informationen zur luxemburgischen Flora, ermöglichten mir, das Herbar des Museums zu nutzen und stellten mir Literatur zur Verfügung. Herrn Dr. Jim Meisch und Herrn Jerome Herr danke ich für die Hilfe bei computertechnischen Fragen. Herrn Manuel Kunsch möchte ich besonders für die taxonomische Überprüfung der Artenliste danken. Herrn Romain Bei danke ich ganz herzlich für die Gestaltung des Layouts der Ferrantia und des an der Universität eingereichten Anhangsbandes. Herrn Thierry Helminger gilt mein herzlicher Dank für die sehr gute Zusammenarbeit bei der Herausgabe meiner Dissertation in der Reihe Ferrantia. In besonderer Weise möchte ich dem Direktor des Naturhistorischen Museums Herrn Dr. Georges Bechet für seine Unterstützung und sein stetes Interesse an meiner Arbeit danken.

Ebenso danke ich den Kolleginnen und Kollegen der Abteilung Geobotanik der Universität Trier ganz herzlich für die gute Zusammenarbeit. Besonders danke ich Herrn Dr. Jörg Zoldan für das Nachbestimmen einiger Arten, seine stete Hilfsbereitschaft und einigen Hinweisen zur Flora und Vegetation von Luxemburg. Herrn Apl. Prof. Dr. Willy Werner sei für die Überlassung der digitalen aktuellen Zeigerwert-Datenbank gedankt. Herrn Prof. Dr. Frank Thomas danke ich für sein Interesse an meiner Arbeit und der Nutzung der Infrastruktur der Abteilung. Frau Rosi Wollscheid sei für ihre Hilfsbereitschaft in organisatorischen Dingen ganz herzlich gedankt. Weiterhin gilt mein Dank Frau Annette Steinbach-Zoldan für wertvolle Informationen zur Graslandvegetation Luxemburgs.

Für die Möglichkeit zur Recherche in institutseigenen Datenbanken und Bibliotheken sowie das Bereitstellen und Ausleihen der unveröffentlichten Arbeiten, Gutachten und Kartierungen sei den folgenden Personen und Institutionen gedankt:

- Herr Raymond Aendekerk, Herr Gilles Weber, Herr Marc Thiel, Frau Doris Bauer, Herr Georges Moes, Herr Richard Dahlem (Fondation Hëllef fir d´Natur, Biologische Station-Naturzenter Sias, Luxemburg)
- Frau Claudine Junck, Frau Sonja Naumann und Herr Frank Sowa (Biologische Station Sicona, Luxemburg)

- Herr Yves Krippel und Frau Anne Scheer (Biologische Station Naturpark Obersauer, Luxemburg)
- Herr Manou Pfeiffenschneider und Frau Corinne Steinbach (Ersa s.à.r.l, jetzt Efor-Ersa, Luxemburg)
- Herr Gérard Schmidt und Frau Mariette Scheuer (damals Fondation Oeko-Fonds, Luxemburg)
- Herr Carlo Mersch (Ingenieurbüro für Landschaftsplanung, Luxemburg)
- Herr Dr. Laurent Schley (Service de la nature, Administration de la nature et des forêts, Luxemburg; ehemals Service conservation de la nature, Administration des eaux et forêts)
- Herr Dr. Christian Ries (Musée national d'histoire naturelle de Luxembourg)
- Bibliothèque nationale de Luxembourg
- Archives nationales de Luxembourg.

Allen Autoren der unzähligen unveröffentlichten Studien sei für die Überlassung ihrer Arbeiten und das Verwenden der Vegetationsaufnahmen herzlich gedankt. Sie bzw. die jeweilige Institutionen stellten mir ihre Arbeiten gerne und ohne Einschränkung zur Verfügung und waren immer für Nachfragen zu ihren Daten offen. Ihnen sei hier namentlich gedankt:

Herr Raymond Aendekerk, Herr Dr. Guy Colling, Herr Maurice Dethioux, Herr Pol Faber, Herr Théid Faber, Herr Gerhard Gawalowski, Herr Roland M. Kauffmann, Frau Roswitha Klampfl, Herr Yves Krippel, Herr Carlo Mersch, Herr Georges Moes, Herr Manou Pfeiffenschneider, Herr Charles Reckinger, Herr Prof. Dr. Léopold Reichling (†), Herr Dr. Christian Ries, Frau Mariette Scheuer, Herr Gerard Schmidt, Herr Jan Schotel (†), Frau Annette Steinbach-Zoldan, Frau Melanie Takla, Frau Tania Walisch, Herr Marc Waltener, Herr Gilles Weber.

Der Stiftung Hëllef fir d´Natur danke ich dafür, dass sie mir ihre Liegenschafts-Datenbank zur Verfügung gestellt hat und mir somit sehr wertvolle Graslandbestände bekannt wurden. Herrn Marc Jans (C.N.D.S.-Naturaarbechten) danke ich für das Lokalisieren wertvoller Graslandbestände im Norden Luxemburgs und die Hinweise auf die Pflegemaßnahmen in einigen wertvollen Gebieten. Herrn Richard Dahlem danke ich für die Hinweise auf Vorkommen von Borstgras und Borstgrasrasen.

Für die wichtigen Tipps zum Vorkommen seltener und diagnostischer Arten sowie interessanter Graslandbestände und -gebiete möchte ich weiterhin folgenden Personen herzlich danken, ohne die ich die ein oder andere schöne Wiese nicht zu Gesicht bekommen hätte: Herr Prof. Dr. Léopold Reichling (†), Herr Dr. Christian Ries, Herr Dr. Guy Colling, Herrn Yves Krippel, Frau Claudine Junck, Frau Sonja Naumann, Frau Annette Steinbach-Zoldan, Herr Marc Jans, Herr Gilles Weber, Herr Marc Thiel und Herr Richard Dahlem.

Für die Bereitstellung digitaler Grundlagendaten und Karten von Luxemburg sei folgenden Personen gedankt: Herr Bernard Reisch (Administration du cadastre et de la topographie du Luxembourg), Herr Robert Colbach (Ministère des travaux publics, Administration des ponts et chaussées, Service géologique du Luxembourg) und Herr Patric Grivet (Ministère de l'environnement de Luxembourg, jetzt Ministère du développement durable et des infrastructures, département de l'environnement). Frau Eva Rabold (Naturpark Our) danke ich für Tipps bei der Kartengestaltung im GIS. Der Biologischen Station Sicona danke ich für die zur Verfügung gestellte GIS-Datenbank wertvoller Grünlandflächen.

Den Vertretern der Naturschutzbehörden möchte ich für ihr Interesse danken: Herrn Claude Origer, Herrn Frank Wolff und Frau Dr. Sandra Cellina (Ministère de l'environnement de Luxembourg, jetzt Ministère du développement durable et des infrastructures, département de l'environnement) sowie Herrn Dr. Laurent Schley (Service de la nature, Administration de la nature et des forêts, Luxembourg).

Herr Dr. Walter Durka (Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung), Herr Univ.-Lektor Robert Wiedermann (Universität für Bodenkultur Wien) und Herr Dr. Cord Peppler-Lisbach (Carl von Ossietzky Universität Oldenburg) danke ich für das Bereitstellen pflanzensoziologischer Programme. Herrn Dr. Erwin Manz (Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland, Landesverband Rheinland-Pfalz e. V.) danke ich für das Überlassen von Literatur zu Borstgrasrasen und Magergrünland.

Für Nachbestimmungen von Taxa der Gattung *Alchemilla* danke ich Herrn Dr. Hans Reichert (Trier), für die Bestimmungen der Moose danke ich Herrn Dr. Ingo Holz (Universität Hohenheim). Herrn Prof. Dr. Hartmut Dierschke danke ich für die Hinweise zur Nomenklatur einer Gesellschaft.

Für die tatkräftige Unterstützung im Gelände sowie Hilfe bei der Dateneingabe danke ich besonders Herrn Patrick Thommes und Herrn Eric Threinen sowie Frau Michelle Welter für die Dateneingabe älterer Vegetationsaufnahmen. Frau Dr. Sandra Cellina danke ich für den wissenschaftlichen Austausch.

Für den Druck der Exemplare zur Einreichung an der Universität Trier danke ich Michael und Hans-Günter Schimmelpfennig, Firma Typo 95 (Echternach).

Dem Ministère de la culture, de l'enseignement supérieur et de la recherche de Luxembourg, Département recherche scientifique et recherche appliquée danke ich für die Finanzierung meiner Dissertation im Rahmen eines dreijährigen Stipendiums (Bourse formation-recherche). Dem Fonds national de la recherche Luxembourg (FNR) danke ich für die Finanzierung des vierten Jahres (BFR/AFR-PhD grant). Dabei bedanke ich mich bei der Fondation faune-flore (Luxemburg), die mich im Rahmen der einjährigen Förderung des FNR als Doktorandin angestellt hat. Mein besonderer Dank gilt auch dem Musée national d'histoire naturelle de Luxembourg, das mir während der gesamten Zeit einen Arbeitsplatz und finanzielle Mittel für die Beschaffung von Materialien und Literatur zur Verfügung gestellt hat.

Herrn Yves Krippel sei für die wichtigen Literaturhinweise und das Überlassen von Literatur gedankt. Er hat mir bei Geländebegehungen interessante Graslandgebiete im Ösling gezeigt. Ihm gilt mein besonderer Dank für seine Hilfe bei nomenklatorischen Fragen und für das Korrekturlesen des Manuskripts.

Frau Dr. Simone Klatt danke ich ganz herzlich für das Korrekturlesen des gesamten Manuskripts, die kritische Durchsicht und wertvollen Anmerkungen. Ihr danke ich zudem für die vielen Kleinigkeiten sowie die freundschaftliche Unterstützung besonders in den letzten Wochen der Fertigstellung der Arbeit.

Ein sehr großes Dankeschön möchte ich meiner Familie für ihr Interesse und ihre Unterstützung aussprechen. Mein ganz besonderer Dank gilt dabei meinem Mann Herrn Berthold Zeimetz u. a. für die großartige Hilfe bei der Dateneingabe und Geländearbeit sowie die persönliche Unterstützung. Ich danke ihm für seine riesengroße Geduld während der gesamten Jahre, denn die Wiesen standen (fast) immer an erster Stelle. Dafür danke ich ebenso ganz herzlich meinen Eltern, Frau Doris und Herr Erwin Schneider und meiner Schwester Frau Evelyne Schneider. Ihnen danke ich für die Hilfe im Gelände, im besonderen Maße für die liebevolle und moralische Unterstützung sowie für ihr fortwährendes Interesse am Vorankommen meiner Arbeit. Meinen Eltern danke ich für die finanzielle Unterstützung während der gesamten Zeit meines Promotionsstudiums und meines Studiums. Ihnen sei für ihre unentwegte und vielseitige Hilfe, Förderung und ihr Verständnis von ganzem Herzen gedankt. Der Rückhalt meiner Familie hat mich in manchen Zeiten und insbesondere in den letzten Wochen der Fertigstellung der Arbeit sehr gestärkt.

Ich hoffe mit dieser Arbeit viele Naturinteressierte und die, die es werden wollen, für die arten- und blütenreichen Wiesen begeistern zu können.

Simone Schneider

Die Graslandgesellschaften Luxemburgs

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung **16**

2. Das Untersuchungsgebiet **18**

2.1 Naturräumliche Gliederung Luxemburgs 18

2.1.1 Das Ösling 19

2.1.2 Das Gutland 20

2.1.3 Das Moseltal 22

2.1.4 Das Minettegebiet 22

2.2 Grünlandnutzung und landwirtschaftlicher Strukturwandel 23

2.3 Schutzstatus 23

3. Methoden **24**

3.1 Datenerhebung 24

3.1.1 Vorarbeiten zu den vegetationskundlichen Erfassungen 24

3.1.2 Auswahl der Aufnahmeflächen und Methodik der Vegetationsaufnahme 25

3.1.3 Vegetationsaufnahmen aus der Literatur 25

3.1.4 Nomenklatur und taxonomische Fragen 26

3.2 Datenauswertung 27

3.2.1 Tabellen-Auswertung und Differenzierung 27

3.2.2 Klassifikation von Syntaxa ohne eigene Kennarten 29

3.3 Zeigerwertberechnung 30

3.4 Geographische Informationen und Karten 30

4. Beschreibung der Graslandgesellschaften **31**

4.1 Großseggenriede und Röhrichte (*Magnocaricion elatae*) 33

4.1.1 Allgemeines und syntaxonomische Einordnung 33

4.1.2 *Caricetum gracilis* Almquist 1929 (Schlankseggen-Ried) 36

4.1.3 *Carex acutiformis*-Gesellschaft (Sumpfseggen-Gesellschaft) 38

4.1.4 *Caricetum paniculatae* Wangerin ex von Rochow 1951 (Rispenseggen-Ried) 40

4.1.5 *Caricetum vesicariae* Chouard 1924 (Blasenseggen-Ried) 42

4.1.6 *Galio palustris-Caricetum ripariae* Bal.-Tul. et al. 1993 (Uferseggen-Ried) 44

4.1.7 *Phalaridetum arundinaceae* Libbert 1931 (Rohr-Glanzgras-Röhricht) 46

4.2 Kleinseggenriede bodensaurer Standorte (*Caricion nigrae* und *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*) 49

4.2.1 Allgemeines und syntaxonomische Einordnung 49

4.2.2 *Caricetum nigrae* Braun 1915 (Braunseggen-Ried) 49

4.2.3 *Carex rostrata*-Gesellschaft (Schnabelseggen-Ried) 52

4.3 Feucht- und Nasswiesen sowie ihre Brachestadien (*Calthion palustris*) 55

4.3.1 Allgemeines und syntaxonomische Einordnung 55

4.3.2 *Angelico-Cirsietum oleracei* Tx. 1937 nom. inv. (Kohldistel-Wiese) 59

4.3.3 *Bromo-Senecionetum aquatici* Lenski 1953 (Wassergreiskraut-Wiese) 64

4.3.4 *Calthion*-Verbandsgesellschaft (Feuchtwiesen-Verbandsgesellschaft) 69

4.3.5 *Carex disticha*-Gesellschaft (Kammseggen-Wiese) 85

4.3.6 *Crepido-Juncetum acutiflori* Oberd. 1957(Sumpfpippau-Waldbinsen-Wiesen) 89

4.3.7 *Scirpus sylvaticus*-Gesellschaft (Waldsimsen-Wiese) 98

4.3.8 *Filipendula ulmaria*-Gesellschaft (Mädesüß-Flur) 101

4.3.9 *Bistorta officinalis*-Gesellschaft (Schlangenknöterich-Gesellschaft) 107

4.3.10 *Deschampsia cespitosa*-Gesellschaft (Rasenschmielen-Gesellschaft) 110

4.3.11 *Juncus effusus*-Gesellschaft (Flatterbinsen-Gesellschaft) 112

4.4 Pfeifengraswiesen (*Molinion caeruleae*) 114
4.4.1 Allgemeines und syntaxonomische Einordnung 114
4.4.2 *Molinion*-Verbandsgesellschaft (Pfeifengraswiesen-Verbandsgesellschaft) 117
4.5 Glatthaferwiesen (*Arrhenatherion elatioris*) 122
4.5.1 Allgemeines und syntaxonomische Einordnung 122
4.5.2 *Arrhenatheretum elatioris* Br.-Bl. 1915 (Glatthafer-Wiese) 123
4.6 Andere Wiesengesellschaften der Ordnung *Arrhenatheretalia* oder der Klasse *Molinio-Arrhenatheretea* 149
4.6.1 Allgemeines und syntaxonomische Einordnung 149
4.6.2 *Festuca rubra-Agrostis capillaris*-Gesellschaft (Rotschwingel-Straußgras-Gesellschaft) 149
4.6.3 *Arrhenatheretalia*-Ordnungsgesellschaft (Frischwiesen-Ordnungsgesellschaft) 155
4.6.4 *Alopecurus pratensis*-Gesellschaft (Wiesenfuchsschwanz-Wiese) 156
4.6.5 *Molinio-Arrhenatheretea*-Klassengesellschaft (Intensivgrasland) 160
4.7 Goldhaferwiesen (*Polygono-Trisetion*) 162
4.7.1 Allgemeines und syntaxonomische Einordnung 162
4.7.2 *Geranio sylvatici-Trisetetum* R. Knapp ex Oberd. 1957 (Storchschnabel-Goldhaferwiese) 163
4.8 Flutrasen (*Potentillion anserinae*) 170
4.8.1 Allgemeines und syntaxonomische Einordnung 170
4.8.2 *Ranunculo-Alopecuretum geniculati* Tx. 1937 (Knickfuchsschwanz-Flutrasen) 172
4.8.3 *Glyceria fluitans*-Gesellschaft (Gesellschaft des Flutenden Schwaden) 174
4.8.4 *Caricetum vulpinae* Soó 1927 (Fuchsseggen-Gesellschaft) 175
4.8.5 Weitere Gesellschaften der Flutrasen 177
4.9 Trespen-Halbtrockenrasen (*Bromion erecti*) 178
4.9.1 Allgemeines und syntaxonomische Einordnung 178
4.9.2 *Bromion*-Verbandsgesellschaft (Trespen-Halbtrockenrasen-Verbandsgesellschaft) 181
4.10 Borstgrasrasen (*Violion caninae*) 189
4.10.1 Allgemeines und syntaxonomische Einordnung 189
4.10.2 *Polygalo vulgaris-Nardetum strictae* Oberdorfer 1957 nom. conserv. propos. (Kreuzblumen-Borstgrasrasen) und *Juncetum squarrosi* Nordhagen 1922 nom. conserv. propos. (Torfbinsen-Borstgrasrasen) 190
5. Diskussion 204
5.1 Abgrenzung der Pflanzengesellschaften 204
5.2 Datengrundlage und Verbreitung der Graslandgesellschaften 205
5.3 Verwendung von Vegetationsaufnahmen anderer Autoren 207
5.4 Potentielle zukünftige Forschungsansätze 208
5.5 Naturschutzfachliche Bedeutung der Graslandgesellschaften 210
6. Zusammenfassung 211
7. Summary 213
8. Literaturverzeichnis 214

Anhang A: Abbildungen und Tabellen 230
Verzeichnis der Abbildungen 230
Verzeichnis der Tabellen 232
Anhang B 285
Unveröffentlichte und veröffentlichte Arbeiten zur Graslandvegetation Luxemburgs 285
Herkunft der Vegetationsaufnahmen 293
Anhang C: Vegetationstabellen (3 Blätter als lose Beilage)
Verzeichnis der Vegetationstabellen 302

Verzeichnis der Tabellen und Abbildungen

Tab. 1: Verwendete Skala zur Schätzung der Artmächtigkeit. 25
Tab. 2: Kennarten der *Festuco-Brometea, Brometalia erecti* und des *Bromion erecti* im Untersuchungsgebiet. 179
Tab. 3: Kennarten der syntaxonomischen Einheiten der Borstgrasrasen im Untersuchungsgebiet. 190

Abb. 1: *Carex acuta* bei Abweiler. 36
Abb. 2: Schlankseggen-Ried bei Abweiler. 37
Abb. 3: Sumpfseggen-Gesellschaft bei Niederpallen. 38
Abb. 4: *Carex paniculata*-Horst bei Ell. 40
Abb. 5: Rispenseggen-Ried bei Ell. 41
Abb. 6: *Carex vesicaria* bei Fingig. 43
Abb. 7: Blasenseggen-Ried bei Sprinkange. 44
Abb. 8: Uferseggen-Ried bei Koedange. 45
Abb. 9: Rohr-Glanzgras-Röhricht bei Basbellain. 47
Abb. 10: Braunseggen-Ried bei Crendal. 50
Abb. 11: *Comarum palustre* bei Hachiville. 51
Abb. 12: *Carex rostrata* bei Mecher. 53
Abb. 13: Schnabelseggen-Ried bei Mecher. 53
Abb. 14: *Caltha palustris* bei Bertrange. 57
Abb. 15: Feuchtwiesenkomplex, Aspekt mit *Lychnis flos-cuculi*, bei Holzem. 57
Abb. 16: Feuchtwiesenkomplex bei Mamer. 59
Abb. 17: *Cirsium oleraceum* bei Rodenbourg. 60
Abb. 18: Kohldistel-Wiese bei Bascharage. 61
Abb. 19: Kohldistel-Wiese nach dem ersten Schnitt bei Koedange. 61
Abb. 20: *Senecio aquaticus* bei Bascharage. 64
Abb. 21: Wassergreiskraut-Wiese bei Hesperange. 65
Abb. 22: Wassergreiskraut-Wiese bei Bertrange. 65
Abb. 23: *Alopecurus rendlei* bei Linger, Ähre (links) und Blattscheide (rechts). 68
Abb. 24: Magere Feuchtwiese (*Calthion*-Verbandsges.) mit *Dactylorhiza majalis* und *Rhinanthus minor* bei Holzem. 70
Abb. 25: Magere Feuchtwiese (*Calthion*-Verbandsges.) mit *Dactylorhiza majalis* und *Lychnis flos-cuculi* bei Holzem. 71
Abb. 26: Feuchtwiesenkomplex, Aspekt mit *Lychnis flos-cuculi*, bei Holzem. 71
Abb. 27: Magere, seggenreiche Feuchtwiese (*Calthion*-Verbandsgesellschaft) mit *Carex nigra* bei Leudelange. 73
Abb. 28: Magere Feuchtwiese (*Calthion*-Verbandsgesellschaft) mit *Juncus conglomeratus* bei Bertrange. 73
Abb. 29: Magere Feuchtwiese (*Calthion*-Verbandsgesellschaft) mit *Carex panicea* bei Leudelange. 74
Abb. 30: Magere Feuchtwiese (*Calthion*-Verbandsgesellschaft) mit *Carex ovalis* bei Abweiler. 74
Abb. 31: Magere Feuchtwiese (*Calthion*-Verbandsges.), seltener Aspekt mit *Briza media*, bei Hautcharage. 75
Abb. 32: Magere Feuchtwiese (*Calthion*-Verbandsges.) mit *Ranunculus flammula* und Kleinseggen bei Leudelange. 75
Abb. 33: Magere Feuchtwiese (*Calthion*-Verbandsges.), seltener Aspekt mit *Carex flacca*, bei Bertrange. 76
Abb. 34: Magere Feuchtwiese (*Calthion*-Verbandsgesellschaft) mit *Selinum carvifolia* bei Koedange. 76
Abb. 35: Feuchtwiese (*Calthion*-Verbandsgesellschaft) mit *Filipendula ulmaria*-Dominanz bei Sanem. 78
Abb. 36: Typische Feuchtwiese (*Calthion*-Verbandsgesellschaft) bei Sprinkange. 78
Abb. 37: Typische Feuchtwiese (*Calthion*-Verbandsgesellschaft) mit *Caltha palustris* bei Linger. 79
Abb. 38: Artenarme Feuchtwiese (*Calthion*-Verbandsgesellschaft) bei Sanem. 79
Abb. 39: Feuchtwiese (*Calthion*-Verbandsgesellschaft) mit *Alopecurus rendlei* bei Linger. 81
Abb. 40: *Alopecurus rendlei* bildet dichte Herden aus, bei Linger. 81
Abb. 41: Feuchtwiese (*Calthion*-Verbandsgesellschaft) mit *Juncus inflexus* bei Hautcharage. 82
Abb. 42: Fuchsschwanzreiche Feuchtwiese (*Calthion*-Verbandsgesellschaft) bei Capellen. 83
Abb. 43: Feuchtwiese (*Calthion*-Verbandsgesellschaft) mit *Oenanthe peucedanifolia* bei Sanem. 83
Abb. 44: Kammseggen-Wiese im Übergang zur *Calthion*-Verbandsgesellschaft bei Koedange. 86
Abb. 45: Kammseggen-Wiese bei Olm. 86
Abb. 46: Typisches Landschaftsbild eines Bachtals im Ösling mit ausgedehnten Waldbinsen-Wiesen bei Urspelt. 90
Abb. 47: Sumpfpippau-Waldbinsen-Wiese, typischer Aspekt, bei Eselborn. 90
Abb. 48: Sumpfpippau-Waldbinsen-Wiese, typischer Bestand mit *Crepis paludosa*, bei Tarchamps. 95
Abb. 49: Sumpfpippau-Waldbinsen-Wiese, Aspekt mit *Eriophorum angustifolium*, bei Heinerscheid. 95
Abb. 50: Sumpfpippau-Waldbinsen-Wiese, Aspekt mit *Menyanthes trifoliata*, bei Heinerscheid. 96
Abb. 51: *Menyanthes trifoliata* bei Wahlhausen. 96
Abb. 52: Waldsimsen-Wiese, Detailansicht, bei Bockholtz. 99
Abb. 53: Waldsimsen-Wiese bei Fingig. 99
Abb. 54: Mädesüß-Flur bei Wilwerdange. 102

Abb. 55: Schlangenknöterich-Gesellschaft bei Wahlhausen. 107
Abb. 56: Rasenschmielen-Gesellschaft bei Crendal. 111
Abb. 57: Flatterbinsen-Wiese bei Hautbellain. 113
Abb. 58: Pfeifengraswiese, Aspekt mit *Succisa pratensis*, *Stachys officinalis* und *Scorzonera humilis*, bei Bertrange. 116
Abb. 59: Pfeifengraswiese, Aspekt mit *Molinia caerulea*, bei Capellen. 117
Abb. 60: *Scorzonera humilis* bei Capellen. 121
Abb. 61: Blütenreiche magere Glatthaferwiese bei Bertrange. 124
Abb. 62: Glatthaferwiese, Aspekt mit *Leucanthemum vulgare*, bei Reckange. 124
Abb. 63: Glatthaferwiese, Aspekt mit *Knautia arvensis*, bei Lintgen. 125
Abb. 65: Herbstaspekt mit *Colchicum autumnale* in einer mageren, wechselfeuchten Glatthaferwiese bei Beidweiler. 125
Abb. 64: Fette Glatthaferwiese, Aspekt mit *Galium mollugo* subsp. *erectum*, bei Steinsel. 125
Abb. 66: Trespen-Glatthaferwiese, Aspekt mit *Sanguisorba minor*, bei Bertrange. 128
Abb. 67: Trespen-Glatthaferwiese, Aspekt mit *Avenula pubescens*, bei Wasserbillig. 129
Abb. 68: Frühjahrsaspekt mit *Primula veris* in einer mageren Glatthaferwiese bei Bertrange. 129
Abb. 69: *Sanguisorba minor* bei Beidweiler. 130
Abb. 70: Trespen-Glatthaferwiese, Aspekt mit *Bromus erectus* und *Leucanthemum vulgare*, bei Wasserbillig. 131
Abb. 71: *Salvia pratensis* bei Wasserbillig. 133
Abb. 72: Salbei-Glatthaferwiese bei Wasserbillig. 133
Abb. 73: Blütenreiche Salbei-Glatthaferwiese bei Wasserbillig. 133
Abb. 74: Trespen-Glatthaferwiese, Aspekt mit *Centaurea scabiosa*, bei Wasserbillig. 134
Abb. 75: Wechselfeuchte Glatthaferwiese, Aspekt mit *Pimpinella major*, bei Lintgen. 136
Abb. 76: Magere, wechselfeuchte Glatthaferwiese, Aspekt mit *Sanguisorba minor* und *Colchicum autumnale*, bei Bascharage. 136
Abb. 77: Magere Glatthaferwiese, Aspekt mit *Galium verum*, bei Bertrange. 137
Abb. 78: Magere Glatthaferwiese, Aspekt mit *Galium verum*, Detailansicht, bei Bertrange. 137
Abb. 79: *Campanula glomerata* bei Bertrange. 138
Abb. 80: Wechselfeuchte Glatthaferwiese, Aspekt mit *Silaum silaus*, bei Bertrange. 139
Abb. 81: Fette Glatthaferwiese, Aspekt mit *Crepis biennis*, bei Linger. 141
Abb. 82: Fette Glatthaferwiese, Aspekt mit *Crepis biennis* und *Pimpinella major*, bei Linger. 144
Abb. 83: Fette, gräserdominierte Glatthaferwiese bei Wasserbillig. 144
Abb. 84: Fette Glatthaferwiese, Aspekt mit *Heracleum sphondylium*, bei Bertrange. 145
Abb. 85: Fette Glatthaferwiese, Aspekt mit *Anthriscus sylvestris*, bei Wasserbillig. 145
Abb. 86: Rotschwingel-Straußgras-Ges., Aspekt mit *Potentilla erecta* und *Stachys officinalis*, bei Rombach-Martelange. 150
Abb. 87: Rotschwingel-Straußgras-Gesellschaft, typischer Standort bei Weicherdange. 154
Abb. 88: Artenverarmte Glatthaferwiese, *Arrhenatheretalia*-Ordnungsgesellschaft bei Enscherange. 154
Abb. 89: Wiesenfuchsschwanz-Wiese bei Noertzange. 157
Abb. 90: Intensiv genutztes Grasland, *Molinio-Arrhenatheretea*-Klassengesellschaft bei Noertzange. 161
Abb. 91: *Geranium sylvaticum*, Habitus (links) im Ourtal bei Ouren und Blüte (rechts) im Ourtal bei Heinerscheid. 163
Abb. 92: Storchschnabel-Goldhaferwiese, typischer Bestand, im Ourtal bei Heinerscheid. 164
Abb. 93: Storchschnabel-Goldhaferwiese, Aspekt mit *Phyteuma nigrum*, im Ourtal bei Heinerscheid. 165
Abb. 94: Storchschnabel-Goldhaferwiese, Aspekt mit *Sanguisorba officinalis*, im Ourtal bei Heinerscheid. 165
Abb. 95: Wiesenkomplex mit Feuchtwiesen und Flutrasen bei Leudelange. 171
Abb. 96: Knickfuchsschwanz-Flutrasen bei Leudelange. 173
Abb. 97: Gesellschaft des Flutenden Schwaden bei Leudelange. 174
Abb. 98: Fuchsseggen-Gesellschaft bei Bertrange. 176
Abb. 99: Fuchsseggen-Gesellschaft mit *Oenanthe fistulosa* bei Hesperange. 176
Abb. 100: *Eleocharis palustris*-Gesellschaft bei Leudelange. 178
Abb. 101: *Prunella laciniata* bei Junglinster. 180
Abb. 102: Kalk-Halbtrockenrasen, Aspekt mit *Polygala calcarea* und *Hippocrepis comosa*, bei Oberanven. 182
Abb. 103: *Carlina vulgaris* bei Oberanven. 182
Abb. 104: Kalk-Halbtrockenrasen, Aspekt mit *Genista tinctoria* und *Gymnadenia conopsea*, bei Oberanven. 184
Abb. 105: Kalk-Halbtrockenrasen, Aspekt mit *Inula salicina*, bei Oberanven. 185
Abb. 106: Kalk-Halbtrockenrasen mit *Gentianella germanica* bei Oberanven. 186
Abb. 107: Halbtrockenrasen-Komplex bei Junglinster. 187
Abb. 108: Kreuzblumen-Borstgrasrasen, Aspekt mit *Nardus stricta*, bei Wilwerdange. 191
Abb. 109: Blütenreicher Kreuzblumen-Borstgrasrasen bei Mecher. 192
Abb. 110: Kreuzblumen-Borstgrasrasen, Aspekt mit *Arnica montana*, bei Wilwerdange. 192
Abb. 111: *Juncus squarrosus*, Habitus (links) und Blütenstand (rechts) bei Huldange. 193
Abb. 112: *Carex pulicaris* bei Binsfeld. 195
Abb. 113: Torfbinsen-Borstgrasrasen bei Huldange. 198

Die Graslandgesellschaften Luxemburgs

Simone Schneider
section écologie
Musée national d'histoire naturelle Luxembourg
25 rue Münster
L-2160 Luxembourg
und
Geobotanik
Fachbereich VI Geographie/Geowissenschaften
Universität Trier
Behringstr. 21
D-54286 Trier
simone.schneider@mnhn.lu

Zusammenfassung

Mit dieser Arbeit wird erstmals eine landesweite Beschreibung und Typisierung der Pflanzengesellschaften des Graslandes in Luxemburg vorgenommen. Die pflanzensoziologische Gliederung basiert auf eigenen Vegetationsaufnahmen und Aufnahmen anderer Autoren aus unveröffentlichten Arbeiten. Die pflanzensoziologische Tabellenauswertung von 1.206 Vegetationsaufnahmen erlaubt die Unterscheidung von 31 Pflanzengesellschaften aus neun Verbänden. Die Beschreibung der Graslandgesellschaften geht vor allem auf die Artenzusammensetzung, die vielfältigen Blühaspekte und die strukturellen Merkmale ein. Hinzu kommen Angaben zur aktuellen Verbreitung sowie zur syntaxonomischen Einstufung und Abgrenzung der Graslandgesellschaften. Die Pflanzengesellschaften werden hinsichtlich ihres allgemeinen Schutzwertes und Gefährdungsgrades charakterisiert sowie im Rahmen der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie) eingestuft. Neben den eigenen Beobachtungen und Ergebnissen wurde das Wissen zur Ökologie, Nutzung und Bedeutung für den Naturschutz der Graslandgesellschaften anhand der Literatur zusammengetragen und eingearbeitet. Der Schwerpunkt innerhalb der untersuchten Vegetationseinheiten liegt auf den artenreichen Glatthaferwiesen, Feuchtwiesen und Magerrasen, in denen eine Vielzahl an seltenen und gefährdeten Arten vorkommt. Die Ergebnisse zeigen, dass Luxemburg noch über viele artenreiche, aber auch gefährdete Graslandbestände verfügt, die wesentlich zur Artenvielfalt des Landes beitragen und die es zu erhalten gilt.

Abstract

This work is the first to describe and classify the plant communities of the grassland in Luxembourg. Phytosociological classification is based on own relevés and unpublished data from other authors. The phytosociological evaluation of the 1.206 relevés allows to differentiate 31 plant communities from 9 alliances. Description of the grassland communities focuses mainly on species composition, the various flowering aspects and the structural characteristics. Information on the current distribution as well as the syntaxonomic classification and demarcation of the grassland communities are added. The plant communities are characterized regarding their conservation status, protection value and are classified in line with their status in the EU-Habitats Directive. In addition to own observations and results, the existing knowledge regarding the ecology, land use and value for nature conservation of grassland communities was collected from literature and comprehensively inserted. The main focus of the examined vegetation units is on the species-rich False Oatgrass meadows, wet meadows and nutrient-poor grasslands, with a huge number of rare and endangered species. The results show that Luxembourg still has many species-rich, but also endangered grassland stands, which contribute essentially to the biodiversity of the country and ought to be conserved.

1. Einleitung

Die vorliegende Monografie präsentiert eine Übersicht der Pflanzengesellschaften des Graslandes von Luxemburg. Den Schwerpunkt bilden dabei die artenreichen Mähwiesen, Magerrasen und Nassbrachen. Es wird das gesamte Spektrum der Graslandvegetation, von den Groß- und Kleinseggenrieden, Flutrasen über die gedüngten und ungedüngten Feuchtwiesen und deren Brachestadien bis hin zu den Glatthaferwiesen, Borstgrasrasen und Kalk-Halbtrockenrasen untersucht. Je nach Standort- und Nutzungsbedingungen sind sie unterschiedlich zusammengesetzt.

Im Rahmen dieser Arbeit wird prioritär das artenreiche Grünland dokumentiert, die artenarmen Intensiv-Vielschnittwiesen und Viehweiden werden nur randlich erwähnt. Es ist mir ein besonderes Anliegen, die schutzwürdigen und mageren Mähwiesen vorzustellen und deren aktuellen Zustand zu dokumentieren, solange es sie in diesen Ausprägungen und ihrem Artenreichtum noch gibt. Sie sind mittlerweile zu Inseln zwischen gedüngten Silageflächen und Klee-Gras-Ansaaten geworden (Ruthsatz 2009b). Artenreiche Mähwiesen gehören zu den am stärksten gefährdeten Pflanzengesellschaften in der Agrarlandschaft Mitteleuropas (Riecken et al. 2006, Dierschke 2007, Dierschke & Peppler-Lisbach 2009, Ruthsatz 2009a, u. a.). Der landwirtschaftliche Strukturwandel, insbesondere die damit verbundene Intensivierung und Nutzungsänderung, haben das Vorkommen extensiv genutzter Wiesen in den letzten Jahrzehnten stark zurückgehen lassen.

Mit dieser Arbeit wird erstmals eine landesweite, pflanzensoziologische Gliederung, eine vegetationskundliche Typisierung und Beschreibung der Graslandvegetation vorgenommen, die auf Literaturdaten und eigenen Geländeerhebungen basiert. Darin wird syntaxonomischen und nomenklatorischen Fragestellungen nachgegangen sowie Kriterien zur Abgrenzung der Gesellschaften bestimmt. Im Vordergrund steht die Charakterisierung der Artenausstattung der Graslandgesellschaften. Zudem werden phänologische Aspekte und ökologische Bedingungen, unter denen die Gesellschaften vorkommen, sowie Angaben zu ihrer aktuellen Verbreitung, ihrem Schutzwert und ihrer Gefährdung dargelegt. Es werden dabei nicht nur die luxemburgischen Graslandgesellschaften anhand von eigenen Beobachtungen und Ergebnissen beschrieben, sondern das bestehende Wissen über die Gesellschaften hinsichtlich der Ökologie, der Nutzung, des Gefährdungsgrades und ihres Schutzwertes aus der Literatur zusammengetragen.

Die pflanzensoziologische Bearbeitung der Vegetation ist heute eine wichtige Grundlage vegetationsökologischer Forschung. Bisher existiert noch kein Überblick über die in Luxemburg vorkommenden Pflanzengesellschaften, wie dies in vielen europäischen Ländern der Fall ist (Oberdorfer 1993a, b, 1998, Pott 1995, Dierschke 1997a, Dierschke et al. 2004, Julve 1993, Mucina et al. 1993, Schaminée et al. 1995, 1996, Duvigneaud 2001, u. a.). Solch ein Überblick ist aber eine unabdingbare Grundlage für alle Erhebungen, Bewertungen und Entscheidungen, die für den Naturschutz und die Landschaftsgestaltung getroffen werden müssen. Diese Arbeit leistet mit der Beschreibung der Gesellschaften des Graslandes einen entscheidenden Beitrag, diese Lücke in der vegetationskundlichen Forschung zu schließen.

Warum es bis dato keine pflanzensoziologische Gliederung der Vegetation in Luxemburg gibt, zeigt ein kurzer Rückblick in die vegetationskundliche und pflanzensoziologische Forschung in Luxemburg, deren Geschichte von Ries (2003) ausführlich analysiert wurde. Die Ausführungen dieses Abschnitts sind größtenteils der genannten Arbeit entnommen. Die ersten pflanzensoziologischen Erhebungen in Luxemburg erfolgten durch den Niederländer Willem Carel De Leeuw im Jahre 1933 im Norden des Landes. Der erste luxemburgische Pflanzensoziologe war der Arzt Nicolas Thurm, von dem ebenfalls Vegetationsaufnahmen vorliegen. Er leitete 1947 eine Exkursion der Association internationale de phytosociologie, an der auch Josias Braun-Blanquet, Begründer der Pflanzensoziologie, teilgenommen hat. Es folgten einige weitere vegetationskundliche Exkursionen, u. a. zu Beginn der 1950er Jahre eine Exkursion der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde, an der Reinhold Tüxen teilnahm. 1949 wurde Léopold Reichling mit der Vegetationskartierung Luxemburgs beauftragt. Er war es, der die floristische und vegetationskundliche Forschung in Luxemburg entscheidend vorangetrieben und geprägt hat. Während seiner Amtszeit von 1949 bis 1967 am Naturhistorischen Museum Luxemburg (Musée national d'histoire naturelle de Luxembourg, MnhnL) erstellte

Reichling zahlreiche Vegetationsaufnahmen in unterschiedlichen Vegetationstypen, die mir als unveröffentlichte, meist handschriftlich verfasste Aufnahmen zur Verfügung standen. Weiter fertigte er Verbreitungskarten der luxemburgischen Flora und der Pflanzengesellschaften an. Zu seinen Aufgaben gehörten auch Pflanzenbestimmungen sowie das Sammeln und Präparieren von Herbarbelegen. Seine Ergebnisse hat er in zahlreichen, vorwiegend floristischen Publikationen in nationalen und internationalen Reihen veröffentlicht (z. B. Reichling 1950, 1952, 1953a, b, 1955a, b, 1958, 1981, De Langhe & Reichling 1955, 1958 u. v. m.). Später widmete er sich den Anliegen des Naturschutzes und arbeitete an den Grundlagen zur ersten Roten Liste der schutzwürdigen Pflanzen Luxemburgs. Ende der 1960er Jahre hat dann eine Arbeitsgruppe um Albert Noirfalise und Maurice Dethioux mit einer Grünlandkartierung begonnen, die das Ziel hatte, eine maximale, standortangepasste Intensivierung des Grünlandes zu erreichen. Zu dieser Zeit begann die Intensivierung der Landwirtschaft mit dem Bestreben der Steigerung der Produktion und des Einkommens in der Landwirtschaft. Im Rahmen dieses Projektes wurden einige wenige Vegetationsaufnahmen erstellt (Dethioux 1967, 1968, 1974, 1976, 1981, 1988, Noirfalise & Dethioux 1972). In den letzten 30 Jahren beschäftigten sich zudem einzelne Personen im Rahmen von Examensarbeiten und Diplomarbeiten ausführlicher mit der Vegetation Luxemburgs, darunter sind auch einige wenige Arbeiten zum Grasland (z. B. Kauffmann 1973, Faber 1975, Klopp 1988, Kelsen 1994). Seit Ende der 80er Jahre des 20. Jahrhunderts werden zunehmend floristische und vegetationskundliche Erhebungen zur Beschreibung der Vegetation durchgeführt. Bei diesen Studien handelt es sich zunächst meist um veröffentlichte und unveröffentlichte Untersuchungen in geplanten Naturschutzgebieten (z. B. Simonnot et al. 1987, Kirpach 1988, 1989, 1990, 1991, Colling & Schotel 1990, 1994, Heidt 1990, 1993, Waltener 1990, Colling 1992, Mersch & Weber 1993, Ries 1993, Thoen et al. 1993, Steinbach 1995a, b). Im Rahmen der Biotopkartierung wurde z. T. auch pflanzensoziologisch gearbeitet (z. B. Klampfl et al. 1993). Mit der nun stärker auf den Naturschutz ausgerichteten Sichtweise folgten weitere Untersuchungen in wertvollen Graslandgebieten. Dazu wurden unter anderem vegetationskundliche Erhebungen in Dauerquadraten für das Monitoring von Vegetationsveränderungen bei unterschiedlichen Bewirtschaftungsweisen durchgeführt (z. B. Aendekerk & Heidt 1991, Klampfl & Steinbach 1997, Steinbach 2003, 2004). Konflikte zwischen Landwirtschaft und Naturschutz brachten Bestandserfassungen und Zustandsbeschreibungen bestimmter Graslandgebiete mit dem Ziel der Erhaltung der Kulturlandschaften hervor (z. B. Aendekerk et al. 1990).

Im Rahmen der Förderung einer extensiven Bewirtschaftung des Graslandes seit Mitte der 1990er Jahre, mit dem Ziel der Erhaltung schutzwürdiger Graslandflächen und damit der Artenvielfalt, werden Magerwiesen ausgewählt und pflanzensoziologisch dokumentiert. Mit diesen Projekten sind zahlreiche Vegetationsaufnahmen hinzugekommen (Colling & Faber 1996, 1998, Colling & Reckinger 1997, Steinbach & Walisch 2001, Takla 2001 u. a.). Daneben sind bestimmte Vegetationstypen (meist Halbtrockenrasen, z. B. Weber & Mersch 1995, Krippel 2001) zum Gegenstand der Naturschutzforschung geworden. Umfangreiche Grünlandkartierungen liefern wertvolle floristische Informationen (z. B. Naumann & Sowa 2004b, Naumann et al. 2004c, Junck et al. 2003a, 2005, Krippel & Scheer 2005, 2006a). Die Mehrheit dieser Studien wurde von den Naturschutzbehörden, der Forstverwaltung (Administration de la nature et des forêts) und dem Umweltministerium (Ministère du développement durable et des infrastructures, département de l'environnement) in Auftrag gegeben.

Vegetationskundliche Arbeiten über das Grasland liegen in Luxemburg somit meist als unveröffentlichte Berichte, Studien und Gutachten vor. Zahlreiche aussagekräftige Vegetationsaufnahmen aus diesen Arbeiten werden in der vorliegenden Dissertation mit einbezogen.

Viele der untersuchten Graslandgesellschaften entsprechen den Lebensraumtypen nach Anhang I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie, Richtlinie 92/43/EWG des Rates zur Erhaltung der Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen, Ssymank et al. 1998), den geschützten Biotopen nach Artikel 17 des aktuellen luxemburgischen Naturschutzgesetzes (Loi du 19 janvier 2004 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles) sowie den prioritären Lebensräumen im nationalen Naturschutzplan (Ministère de l'environnement 2007, PNPN 2007-2011). Grasland ist Lebensraum einer Vielzahl an Pflanzen- und Tierarten und trägt zur Artenvielfalt der Agrarlandschaft bei (Ruthsatz 2009a).

Darüber hinaus sind zahlreiche Graslandpflanzen heute sehr selten geworden und gehören zu den gefährdeten Blütenpflanzen Luxemburgs (nach der Roten Liste der Gefäßpflanzen Luxemburgs, Colling 2005) sowie zu den gesetzlich geschützten Pflanzen (nach dem Règlement grand-ducal du 8 janvier 2010 concernant la protection intégrale et partielle de certaines espèces de la flore sauvage).

Diese anwendungsbezogene Dissertation möchte insbesondere dem angewandten Naturschutz, den floristisch und naturkundlich Interessierten sowie Vegetationskundlern eine grundlegende Basisinformation über die Graslandvegetation Luxemburgs geben. Die Beschreibung der aktuellen Graslandgesellschaften soll für weitere wissenschaftliche Forschung – auch angrenzender Wissenschaften – und naturschutzbezogene Fragestellungen und Bewertungen dienen.

Neben der Bewirtschaftungsweise tragen die geologische Vielfalt und die vielseitigen Landschaftsräume in Luxemburg zur Diversität der Graslandgesellschaften und ihrer Ausprägungen bei. Es ist ein weiteres Ziel dieser Arbeit gewesen, Graslandbestände möglichst in allen geologischen Substraten durch aktuelle Aufnahmen zu dokumentieren. Da Graslandgesellschaften „gute und feine Bioindikatoren bilden, sowohl für die augenblicklichen Lebensbedingungen als auch für deren Veränderungen" (Dierschke 1997a: 5), ist deren Erfassung und Typisierung besonders wichtig und interessant. Nutzungsänderungen und ganz besonders Nutzungsintensivierungen führen zu starken Veränderungen in der Artenzusammensetzung und letztlich zu Artenschwund. Dieser Trend, wie er in vielen Regionen bereits sichtbar ist (vgl. Ruthsatz 2009a, b), ist auch in Luxemburg deutlich zu erkennen.

Die Arbeit soll schließlich als Grundlage dazu dienen, Erhaltungsmaßnahmen für die beschriebenen Pflanzengesellschaften, insbesondere die artenreichen Magerwiesen, auszuarbeiten und umzusetzen.

2. Das Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet umfasst das gesamte Großherzogtum Luxemburg (2.586 km²). Luxemburg grenzt im Norden und Westen an Belgien, im Osten an Deutschland und im Süden an Frankreich und liegt zwischen 49°26' und 50°10' nördlicher Breite und 5°44' und 6°32' östlicher Länge. Die maximale Ausdehnung beträgt von Nord nach Süd 82 km und von West nach Ost 57 km. Luxemburg umfasst 116 Gemeinden und hat 483.800 Einwohner (Stand 2008), wobei der Norden des Landes deutlich weniger dicht besiedelt ist (Statec 2008a).

2.1 Naturräumliche Gliederung Luxemburgs

Als Grundlagen für die folgende Beschreibung dienten – wenn nicht anders vermerkt – die „Naturräumliche Gliederung Luxemburgs, Wuchsgebiete und Wuchsbezirke" (Administration des eaux et forêts du grand-duché de Luxembourg 1995) und die Geologische Karte Luxemburgs (Administration des ponts et chaussées, Service géologique du Luxembourg 2006). Die Naturräume Luxemburgs werden anhand ihrer Geologie, ihrer Böden, ihrer Topographie, ihres Klimas und der Bodennutzung charakterisiert. Die Abbildung A1 (Anhang A) zeigt eine Übersicht über die Naturräume Luxemburgs. In den Abbildungen A2 und A3 (Anhang A) sind die geologischen Gegebenheiten und die stratigraphische Abfolge der geologischen Formationen dargestellt.

Naturräumlich gliedert sich Luxemburg in zwei Hauptregionen, das Ösling – auch Éislek genannt – im Norden und das Gutland i. w. S. (Bon Pays) im Süden. Das Gutland untergliedert sich in drei Regionen: das Moseltal (Mosel) im Osten, die Minette im Südwesten und das eigentliche zentrale Gutland. Der Naturraum Mosel wird hauptsächlich wegen der klimatischen Bedingungen abgegrenzt, die Minette auf Grundlage geologischer und kulturhistorischer Gegebenheiten. Die Grenze zwischen Ösling und Gutland zieht sich von Roodt (bei Redange) im Westen bis hin zu Roth an der Our (D, bei Vianden) im Osten. Sie folgt damit der geologischen Grenze zwischen Devon und Trias. Das Klima Luxemburgs ist im Vergleich zu Mitteleuropa atlantisch geprägt (Jahresniederschlag 700 bis > 1000 mm, milde Winter).

Die Flüsse werden im Allgemeinen zur Kennzeichnung einiger Naturraumeinheiten verwendet. Der Flusslauf der Sauer ist dabei in drei Abschnitte gegliedert: Ober-, Mittel- und Untersauer.

Die vier Regionen unterscheiden sich sowohl in ihrer Geologie und Geomorphologie als auch in ihrem Klima und werden im Folgenden näher beschrieben.

2.1.1 Das Ösling

Das Ösling umfasst etwa ein Drittel der Landesfläche (828 km²) und erstreckt sich über den Norden von Luxemburg. Es besteht aus einem Hochplateau, das von tiefen, steilen Bach- und Flusstälern zerschnitten wird. Geologisch gehört es zum Ardennisch-Rheinischen Schiefergebirge (variskisches Faltungsgebiet der Ardennen und des Rheinischen Schiefergebirges), genauer zum Eifel-Synklinorium (Wiltzer Mulde) (Walter 2007). Es bildet den Übergang zwischen der deutschen Eifel und den belgischen Ardennen. Der Untergrund des Öslings wird von Gesteinen des Unterdevons (Siegen- und Ems-Stufe), Tonschiefern und Quarziten gebildet.

Die Tonschiefer werden in grob geschieferte Gesteine (Schiefer), feingeschieferte Gesteine mit weitgehender Spaltbarkeit (Phylladen) und Dachschiefer (Verwendung u. a. bei großer Spaltbarkeit) untergliedert. Die sandigen Gesteine sind Quarzsandstein, Sandstein und Quarzit. Im Allgemeinen sind die Böden des Öslings nährstoffarm und vorwiegend flachgründig. Die Tonschiefer liefern lehmige, leicht abschwemmbare Verwitterungsböden, wohingegen die quarzreichen Sandsteine einen sandigen Schuttboden hervorbringen (Lucius 1950).

Die aus der Verwitterung der sauren devonischen Schiefer, Phylladen und Sandsteine hervorgegangenen Böden sind steinig-lehmige, meist basenarme Braunerden, die größtenteils gering oder gar nicht vernässt sind. In Hanglagen sind die Böden sehr flachgründig (Ranker). Die nährstoffarmen Böden sind nur bedingt für die landwirtschaftliche Nutzung geeignet, so dass die forstliche Nutzung überwiegt. Das Ösling ist die waldreichste Gegend des Landes (55 % der gesamten Waldfläche Luxemburgs); besonders die steilen, z. T. schwer zu bewirtschaftenden Hänge sind waldbedeckt. Die Hochflächen werden von den tiefgründigeren lehmigen Schiefer-Verwitterungsböden geprägt.

Dort, wo die Verwitterungsdecke nicht der Abtragung unterlag, ist sie oft mehrere Meter mächtig (Lucius 1950). Diese Verwitterungsböden werden hauptsächlich ackerbaulich genutzt. Grünland findet sich vor allem in Talauen, aber auch auf der Hochebene. Die feuchten Talauen werden größtenteils als Viehweiden genutzt.

Die Hochebenen des Öslings reichen von 300 bis 560 m ü. NN, wobei die mittlere Höhe etwa 450 m ü. NN beträgt. Die höchste Erhebung mit 560 m ü. NN liegt bei Wilwerdange (Kneiff). Damit kann das Ösling der kollinen bis submontanen Höhenstufe zugeordnet werden, mit einigen Erhebungen bis in die untere montane Stufe. Zahlreiche Bäche und Flüsse (Sauer, Wiltz, Clierf, Blees und Our) zerschneiden die Hochplateaus in tiefeingeschnittene Täler. Im Ourtal sinkt das Niveau auf 220 m ü. NN.

Das Klima des Öslings unterscheidet sich deutlich von den anderen Landesteilen. Es ist kühl und niederschlagsreich im Vergleich zum Süden des Landes. Die jährliche Niederschlagsmenge liegt zwischen 850 und 1000 mm, die mittleren Jahrestemperaturen liegen zwischen 7 und 8,5 °C (1971-2000, Pfister et al. 2005) (Abb. A4 und A5, Anhang A). Damit verbunden ist eine hohe Anzahl an Frosttagen (über 100 Tage), eine länger anhaltende Schneedecke im Winter und eine vergleichsweise kürzere Vegetationsperiode (im Mittel 150 bis 160 Tage; in den Flusstälern bis 170 Tage; bei > 10 °C). Diese Bedingungen zeigen eine montane Ausprägung des Klimas an. Die mittlere Lufttemperatur der Sommermonate (Mai bis September) liegt zwischen 13 und 15 °C. Die Täler der Flüsse (Our, Wiltz etc.) sind klimatisch etwas begünstigt mit einer Jahresmitteltemperatur von 8 bis 9 °C (14 bis 15 °C in den Sommermonaten) und 800 bis 900 mm Jahresniederschlag.

Das Ösling wird in vier Untereinheiten (Wuchsbezirke) gegliedert (Abb. A1, Anhang A): das Nördliche Hochösling, das Südliche Hochösling, das Obersauer-, Wiltz-, Clierf- und Bleestal sowie das Ourtal. Der Nordwesten und Norden des Öslings (Nördliches Hochösling) werden durch Hochebenen mit gering eingetieften Muldentälern charakterisiert. In ihnen konnten sich wegen des stauenden Untergrundes (Anhäufung des undurchlässigen, tonigen Verwitterungslehmes, Lucius 1950) und der Morphologie viele Feuchtgebiete ausbilden. Hingegen bestimmen tief eingeschnittene Kerbtäler der Sauer (Oberlauf), Wiltz, Clierf und Blees das Landschaftsbild im Süden des Öslings. Das Tal der Obersauer bildet

die Grenze zum Südlichen Hochösling. Das Nördliche und Südliche Hochösling sind die niederschlagsreichsten und kältesten Regionen im Norden Luxemburgs (mittlere Jahrestemperatur 7 bis 8,5 °C, mittlerer Jahresniederschlag 850 bis 1000 mm). Das Nördliche Hochösling nimmt etwa 17 % der Landesfläche ein und ist somit die größte Naturraumeinheit Luxemburgs. Der geologische Untergrund des Nördlichen Hochöslings wird von Grobschiefern (grobe sandige Tonschiefer, Lucius 1950), Sandsteinen und Phylladen der Siegener Stufe und aus Quarzsandsteinen, Quarziten und Schiefer der Emser Stufe bestimmt. Die Böden sind steinig-lehmige, nährstoffarme Braunerden, die in Hanglagen sehr flachgründig sind. Im Südlichen Hochösling dominieren Schiefergesteine der Siegenstufe (Grobschiefer, lokal auch Dachschiefer).

Die Our hat sich tief in das Eifel-Ardennen-Massiv eingeschnitten und bildet ein Tal mit steilen, bewaldeten Hängen an der Grenze zu Deutschland. Die lehmigen Auenböden des Ourtals werden regelmäßig überschwemmt. Den geologischen Untergrund des Ourtals bilden in erster Linie Gesteine der Ems-Stufe (Bunte Schiefer von Clerf, Quarzit von Berlé und Schiefer von Stolzemburg). Das anstehende Gestein des Obersauer-, Wiltz-, Clierf- und Bleestals besteht hauptsächlich aus Schiefer (Schiefer von Wiltz und Schiefer von Stolzemburg) und Quarzsandstein der Ems-Stufe; hinzu kommt vereinzelt Grobschiefer (Siegen-Stufe). Die Böden sind an den Hängen sehr gesteinsreich und flachgründig (Ranker und Rohböden mit anstehendem Schiefer). In den Talauen sind Auenböden ausgebildet, an den Unterhängen finden sich stau- und grundwasserbeeinflusste Böden (Pseudogleye und Gleye). Im Ourtal und in den Tälern der Sauer (Oberlauf), Wiltz, Clierf und Blees bestehen sehr starke Gefälle (von 500 bis 200 m ü. NN). Die Täler sind meist eng. Die feuchten Talsohlen werden als Wiesen und Weiden genutzt.

2.1.2 Das Gutland

Das Gutland umfasst 62 % der Landesfläche (etwa 1.600 km²); zum Vergleich: der gesamte Süden Luxemburgs (Gutland inkl. Minette und Moseltal) machen 68 % der Landesfläche aus (1.758 km²).

Das Gutland gehört zum Pariser Becken (Walter 2007). Die geologischen Substrate, die Böden und Landschaftsformen sind wesentlich heterogener und vielfältiger als im Norden des Landes (Abb. A2, Anhang A) und bedürfen einer etwas ausführlicheren Beschreibung.

Abwechselnd stehen harte (Sandstein, Muschelkalk) und weichere Schichten (Keuper) an, die für die Entstehung der welligen Hügellandschaft mit Zeugenbergen verantwortlich sind. Die Alzette teilt das Gutland in einen westlichen und einen östlichen Teil und durchschneidet so das Plateau des Luxemburger Sandsteins. Enge und breite Tal-Abschnitte wechseln sich ab.

Mit Höhen von 150 bis 350 m ü. NN gehört das Gutland der planaren, kollinen und submontanen Höhenstufe an. Seine mittlere Höhe liegt etwa um 300 m ü. NN. Einige Bergkuppen ragen um die 400 m ü. NN heraus. Der tiefste Punkt des Landes liegt bei Wasserbillig an der Mündung der Sauer in die Mosel bei 130 m ü. NN.

Das Gutland ist fruchtbarer als das Ösling. Es ist aufgebaut aus Gesteinen aus dem Trias (Buntsandstein, Muschelkalk, Keuper) und dem Jura (Lias). Die Trias-Formationen finden sich vorwiegend in den zentralen und östlichen Teilen des Gutlandes (Abb. A2, Anhang A), in denen Acker- und Grünlandnutzung vorherrschen (70 % der Flächennutzung). So sind die Bodentypen der Trias-Formationen sehr unterschiedlich: leichte Sandböden, schwere, wechselfeuchte und meist basenreiche Tonböden auf Keuper-Mergel sowie kalkreiche Böden des Oberen Muschelkalks. Die Gesteine des Lias bestehen etwa zur Hälfte aus dem Luxemburger Sandstein, der östlich und westlich des Alzettetals ein charakteristisches Landschaftsbild zeigt. Durch die Verwitterung des Sandsteins und die Erosion der Wasserläufe haben sich steile Felswände gebildet (z. B. im Müllerthal). Die sandigen, wasserdurchlässigen und wenig fruchtbaren Böden sind größtenteils waldbedeckt. An vielen Stellen (zu 50 %) ist der Luxemburger Sandstein von Liastonen, Kalkmergeln und in geringem Maße von Lößlehm überdeckt. Dort herrschen lehmige, tonige und mäßig stark vernässte Braunerden und Parabraunerden vor. Diese schweren Böden werden von sandig-lehmigen Braun- und Parabraunerden aus Lößlehm und Sandstein (sandige Schichten innerhalb des Lias) abgelöst. Die Flusstäler z. B. der Alzette und Sauer weisen fruchtbare typische Auenböden sowie stärker grundwasserbeeinflusste Gleye auf. Die hohen Tongehalte der Liastone und -mergel bedingen schwere wasser-

stauende Böden, die hauptsächlich der Grünlandnutzung unterliegen. Eines der ausgedehntesten Grünlandgebiete erstreckt sich im Südwesten des Gutlandes (70 % der Flächennutzung). Ausgedehnte Wiesentäler finden sich zudem in den breiten Abschnitten der Täler der Alzette, Attert und Sauer sowie deren Nebenflüsse.

Das Klima ist milder und größtenteils trockener im Vergleich zum Ösling. Die Lufttemperaturen liegen im Durchschnitt um 2 bis 3 °C höher und die jährlichen Niederschlagsmengen sind um rund 200 mm niedriger. Hinzu kommt eine bis zu 20 Tage längere Vegetationsperiode. Die Jahresmitteltemperaturen betragen 8 bis 9,5 °C und die Jahresniederschläge schwanken zwischen 700 mm und 950 mm. Innerhalb des Gutlandes nimmt die mittlere Niederschlagsmenge auf etwa 750 mm von Westen nach Osten ab, während die Temperaturen zunehmen. Ganz im Osten (Mosel-Vorland, Syrtal und Mosel) werden die niedrigsten Niederschlagsmengen und die höchsten Temperaturen verzeichnet (Abb. A4 und A5, Anhang A).

Das Gutland gliedert sich in elf Naturraum-Einheiten (Abb. A1, Anhang A). Dabei sind die Naturräume Ösling-Vorland, Attert-Gutland, Eisch-Mamer-Gutland, Alzette-, Attert- und Mittelsauertal, Südliches Gutland, Rebierger Gutland sowie Pafebierger und Oetringer Gutland besonders interessant für Untersuchungen der Graslandvegetation.

Die nachfolgende Beschreibung soll alle Naturräume kurz charakterisieren. Das Ösling-Vorland stellt den Übergangsbereich zwischen Ösling und Gutland dar und besteht aus Gesteinen des Trias (Buntsandstein, Muschelkalk, Keuper). Der Sandstein (Voltziensandstein) des oberen Buntsandsteins ist weich und tonig. Zu den Formationen des Muschelkalks gehören der Muschelsandstein (Unterer Muschelkalk) und kalkige Dolomitgesteine (Mittlerer und Oberer Muschelkalk). Im Süden stehen Gipsmergel und bunte Mergel des Gipskeupers (Mittlerer Keuper) an. Die prägenden Böden sind lehmige und tonigsteinige Braunerden. Die aus dem Buntsandstein und Muschelsandstein hervorgegangenen Böden sind sandig-tonig, locker, leicht zu bearbeiten und fruchtbar und werden daher vorwiegend ackerbaulich genutzt. Besonders dort, wo der Buntsandstein vom Muschelsandstein überdeckt ist, sind die Böden fruchtbar (Lucius 1950).

Die Auenböden der Alzette, Attert- und Mittelsauer sind aus sandigen und lehmigen Flussablagerungen entstanden. Sie werden regelmäßig überschwemmt und sind sehr fruchtbar. Die Auen stellen ausgedehnte Grünlandgebiete dar. Auch die Talgründe der Nebenflüsse werden als feuchte Dauerwiesen genutzt. Im Norden und im zentralen Teil haben sich die Flüsse in die Formationen des Trias eingeschnitten, im Süden in den Luxemburger Sandstein (Unterer Lias). Das Klima des Alzette, Attert- und Mittelsauertals ist im Vergleich zu den umgebenden Gebieten wärmer und trockener. So fällt bei Mersch/Ettelbrück nur etwa 750 mm Jahresniederschlag, wohingegen in den umgebenden Naturräumen 800 bis 850 mm Niederschlag pro Jahr fallen.

Der zentrale Teil des Gutlandes wird von Luxemburger Sandstein (gelber, kalkiger, harter Sandstein) eingenommen. Die Alzette zerschneidet das Sandstein-Plateau. Der westliche Teil gehört dem Eisch-Mamer-Gutland an, der östliche Teil des Sandstein-Plateaus wird vom Schooffielser und Müllerthaler Gutland eingenommen. Die sandigen, stark wasserdurchlässigen und folglich sehr nährstoffarmen z. T. podsoligen Böden des Sandplateaus sind bewaldet. Es finden sich dort große zusammenhängende Waldgebiete. Im Süden schließen an den Sandstein Lößlehme, Liaskalke und -mergel (Mergel und Kalke von Strassen) an. Die ton- und lehmhaltigen Böden dieser Schichten sind hingegen fruchtbarer und werden hauptsächlich ackerbaulich (abhängig vom Tongehalt) und nur zu einem geringen Anteil als Grünland genutzt. Auf den Plateaus kommen stellenweise lehmige Parabraunerden aus Lößlehm vor.

Zwischen der Schichtstufenlandschaft des Muschelkalks und des Luxemburger Sandsteins, in weiten Teilen des Stegener Gutlandes sowie des Attert Gutlandes stehen ebenfalls Gipsmergel und bunte Mergel des Gipskeupers (Mittlerer Keuper) an. In ihren südlichen Teilen erfolgt der Übergang über rote Tone der Rhätschicht (Oberer Keuper) und Liasmergel zum Sandstein des Unteren Lias. Dolomitgesteine des Muschelkalks stehen in den nordöstlichen Teilen an (kalkreiche Braunerden). Die lehmig-tonigen bis tonigen zur Staunässe neigenden Braunerden, Lößlehme und Pelosole aus Mergelgestein bieten auch hier beste Bedingungen für Dauergrünland. Wohingegen die steinig-lehmigen Braunerden im nördlichen Bereich gut zu bearbeiten sind und vornehmlich zum Ackerbau genutzt werden.

Das Südliche Gutland liegt als hügelige Landschaft zwischen dem Plateau des Luxemburger Sandsteins und dem Minettegebiet. Charakteristisch für dieses Gebiet ist ein relativ ausgeglichenes Klima mit gemäßigten Niederschlägen. Dieser Naturraum wird von zahlreichen größeren und kleineren Flüssen durchflossen. Mittelschwere bis schwere, tonhaltige, meist basenreiche Böden mit z. T. starker Vernässung sind typisch für die tonigen Lias-Mergel (Mittlerer Lias), die fast ausschließlich als Grünland genutzt werden (s. o.). Sandige Schichten und Ölschiefer (Bitumschiefer) des Oberen Lias schließen sich im südlichen Teil an. In den nördlichen und östlichen Teilen des Südlichen Gutlandes sind sandige bis lehmige, kaum vernässte Braun- und Parabraunerden aus Kalksandstein oder Verwitterungston (tonige Lias-Mergel) anzutreffen. Dort gibt es Übergänge zum Luxemburger Sandstein. Auch das Rebierger Gutland – gekennzeichnet durch eine hügelige Landschaft mit Muldentälern – zeichnet sich durch einen sehr hohen Grünlandanteil aus. Das Gebiet ist mit bis zu 950 mm sehr niederschlagsreich (Abb. A4, Anhang A). Die Hauptbodentypen sind hier tonige, schwere Braunerden und Pelosole aus Mergel, die z. T. sehr stark vernässen können. An einigen Stellen kommen sandig-lehmige und lehmige Parabraunerden aus Lößlehm vor. Das Südliche Gutland und das Rebierger Gutland gehören mit ihren ausgedehnten Grünlandgebieten zu den bedeutendsten Gebieten in Luxemburg.

Der zentrale Osten des Gutlandes (Pafebierger und Oetringer Gutland) ist charakterisiert durch triasische Mergel (Gipsmergel und bunte Mergel) aus dem Gipskeuper und eine schwach hügelige Landschaft. Auf den wechselfeuchten Böden sind zahlreiche Halbtrockenrasen ausgebildet. Im westlichen Teil schließt sich der Obere Keuper mit roten Tonen des Rhäts an. An der östlichen Grenze erfolgt der Übergang zu den Dolomiten des Muschelkalks, auf denen extensiv genutzte Wiesen zu finden sind. Da der Muschelkalk größtenteils von Keuper überdeckt ist, gibt es wenig Grünland auf Muschelkalk-Böden. Mergel des Keupers dominieren auch das Mosel-Vorland und Syrtal. Zur Mosel hin stehen Dolomitgesteine und vereinzelt auch kalkhaltige Mergel des Mittleren und Unteren Muschelkalks an. Auf Muschelkalk haben sich steinig-tonige und kalkreiche Braunerden entwickelt. Ansonsten dominieren tonige, stark vernässte, schwere Braunerden und Pelosole aus Mergel. Abhängig von ihrer Exposition können sie stark austrocknen. Das Mosel-Vorland, Moseltal und Untersauertal gehören zu den niederschlagsärmsten Regionen des Landes (mittlere Niederschlagshöhen 700 bis 800 mm a^{-1}).

2.1.3 Das Moseltal

Das Moseltal mit seinen Talhängen umfasst etwa 1 % der Landesfläche. Die Hänge des Moseltals bestehen aus triasischen Gesteinen des Muschelkalks (Dolomite, Gipsmergel), die von Gipsmergel und bunten Mergel des Keupers überdeckt sind. Die aus Kalk- und Dolomitgesteinen des Muschelkalks sowie des Keupers entwickelten Böden sind fruchtbare, kalkreiche und steinig-lehmige Braunerden, die besonders an den südexponierten Hängen stark austrocknen. Die Talsohle wird von Flussablagerungen geprägt und weist tonig-lehmige Auenböden auf. An den Hangfüßen sind Kolluvialböden anzutreffen. Der Naturraum Moseltal gehört mit Höhen zwischen 150 und 200 m ü. NN der planaren Stufe an. Mit 9,5 °C mittlerer Jahrestemperatur (ca. 16 °C mittlere Temperatur im Sommer) und 700 bis 750 mm Niederschlag pro Jahr ist diese Gegend durch ein warmes, mildes und relativ trockenes Klima im Vergleich zum übrigen Land gekennzeichnet. Hinzu kommt eine relativ lange Vegetationsperiode (über 190 Tage). Die südexponierten Hänge und die günstigen Klima- und Bodeneigenschaften liefern ideale Bedingungen für den Weinbau. So wird diese Gegend vom Weinanbau dominiert. Grünlandwirtschaft spielt kaum eine Rolle.

2.1.4 Das Minettegebiet

Das Minettegebiet besteht aus einer schwach hügeligen Landschaft (250 bis 350 m ü. NN), in der vereinzelt Erhebungen und Zeugenberge (über 400 m ü. NN) hervortreten. Es gehört zum lothringischen Eisenerzbecken. Der geologische Untergrund wird von Eisenerz-Formationen der Doggerschichtstufe geprägt. Eisenerz-Schichten wechseln mit Schichten aus Kalkstein (z. B. Rümelinger Korallenkalk) und Mergeln (Glimmermergel) ab. Entsprechend finden sich tonige und schwere Braunerden, Parabraunerden und Pelosole, die zur Stauwasserbildung neigen. An den Talrändern entstanden tonig-lehmige Kolluvien. Fruchtbare Auenböden sind

im Überschwemmungsbereich der Alzette ausgebildet. Mit einer mittleren Niederschlagshöhe von 900 bis 1000 mm pro Jahr gehört die Minette zu den niederschlagreichsten Gebieten des Luxemburger Südens. Neben den naturräumlichen Gegebenheiten ist das Landschaftsbild vor allem durch große Siedlungs- und Industriegebiete sowie ehemalige Erz-Tagebaugebiete geprägt. Grünlandwirtschaft ist nur im Minette-Vorland vorhanden. Auf den fruchtbaren Böden des Minettebeckens sind ausgedehnte Grünlandgebiete zu finden, während die Erhebungen der Doggerschichtstufe waldbedeckt sind.

2.2 Grünlandnutzung und landwirtschaftlicher Strukturwandel

86 % der Landesfläche Luxemburgs werden land- und forstwirtschaftlich genutzt, 9 % sind bebaute Fläche (darunter 3 % Industrieflächen), 4 % gehören zum Straßen- und Eisenbahnnetz und 1 % werden von Wasserläufen und -flächen eingenommen (Statec 2008a, Angaben für das Jahr 2007).

Die landwirtschaftliche Nutzfläche beträgt 128.875 ha und macht somit 50 % der Landesfläche aus. 67.427 ha werden als Grünland bewirtschaftet. Das entspricht 26 % der gesamten Landesfläche bzw. 52 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche. 10.480 ha (8 % der landw. Nutzfl.) werden als Mähwiesen und 56.946 ha (44 % der landw. Nutzfl.) als Weiden genutzt (Statec 2007, Angaben für das Jahr 2006). Zu den Mähwiesen werden alle gemähten und nicht beweideten Flächen gezählt, während Mähweiden zu den Weiden gerechnet werden.

Nach 1950 ist die Anzahl der landwirtschaftlichen Betriebe gesunken. Dies betraf vor allem viele Kleinbetriebe mit wenigen ha Nutzfläche. Gleichzeitig stieg die Zahl der Betriebe mit mehr als 50 ha Wirtschaftsfläche an (Abb. A6, Anhang A, Statec 1990, 2008c). Dieser landwirtschaftliche Strukturwandel ist auch in anderen Ländern z. B. in Deutschland heute noch im Gange (Dierschke & Briemle 2002). Derzeit weisen etwa 50 % aller landwirtschaftlichen Betriebe in Luxemburg eine Betriebsgröße von mehr als 50 ha auf (Abb. A6, Anhang A). Der Anteil der Kleinbetriebe mit einer Betriebsgröße unter 20 ha hat sich von ehemals 97 % auf 36 % verringert (Statec 1990, 2008c). Damit erfolgte der Wegfall der kleinparzellierten, räumlich und zeitlich verschobenen Bewirtschaftung. Die gesamte landwirtschaftliche Nutzfläche ist in den letzten Jahrzehnten von 147.696 ha (1907) auf 128.875 ha (2006) gesunken (Tab. A1, Anhang A, Statec 2008d).

Der Grünlandanteil an der landwirtschaftlichen Nutzfläche unterscheidet sich in den einzelnen Gemeinden Luxemburgs. Dies ist u. a. durch die geomorphologischen und geologischen Gegebenheiten bedingt. Abbildung A7 (Anhang A) zeigt die Entwicklung des Grünlandanteils im Verhältnis zur landwirtschaftlichen Nutzfläche in ausgewählten Gemeinden (im Ösling und Gutland).

In den letzten Jahrzehnten folgten große Änderungen in der Bewirtschaftungsweise. Einige Merkmale einer intensiven Grünlandnutzung sind Melioration (vor allem Entwässerung), Düngung, Intensivierung, Zusammenlegung von Flächen mit dem Ziel größere Schläge zu bewirtschaften, Einsatz von größeren Maschinen, frühere Schnitt- und Beweidungszeitpunkte, höhere Anzahl an Nutzungen pro Jahr und höhere Vieh-Besatzdichten (Dierschke & Briemle 2002). Tabelle A1 (Anhang A) zeigt einige Kennwerte der Grünlandwirtschaft in Luxemburg seit 1907 und verdeutlicht damit die Veränderungen der letzten Jahrzehnte. 1910 wurden nur etwa 18 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche als Grünland bewirtschaftet, während es 1940 bereits 42,3 % waren. Aktuell werden 52,3 % (2006) als Wiesen und Weiden genutzt. Der Ackerland-Anteil hat sich hingegen von einstmals knapp 80 % (1910) auf 46,3 % (2006) verringert (Statec 1990, 2007).

Frisch (1984) weist auf den starken Rückgang des Ackerlandes zugunsten des Dauergrünlandes seit Beginn des 20. Jahrhunderts hin. Er begründet diese Entwicklung zum einen mit dem großen Arbeitermangel in der Landwirtschaft durch das Abwandern der Arbeitskräfte in die Industrie. Damit mussten die arbeitsintensiven Hackfrüchte aufgegeben werden. Zum anderen wurde der Getreideanbau gebietsweise u. a. aufgrund ungünstiger Klima- und Bodenverhältnisse sowie großer Preiseinbußen eingeschränkt.

2.3 Schutzstatus

In Luxemburg gibt es 35 Schutzgebiete (zones protégées), dazu zählen 30 Naturschutzgebiete (réserves naturelles) und fünf Naturwaldreservate (réserves forestières intégrales) (Stand 2006). Zusammen nehmen sie 3.579 ha und damit 1,4 %

der Landesfläche ein. Natura 2000-Schutzgebiete (nach der FFH-Richtlinie 92/43/EWG und der Vogelschutzdirektive 79/409/EWG der EU) sind auf 17,5 % der Landesfläche (45.260 ha) vorhanden. Von diesen zählen 47 als FFH-Gebiete (Habitate) und 12 als Vogelschutzgebiete (Ministère de l'environnement 2007, PNPN 2007-2011). Des Weiteren gibt es eine Reihe von Gebieten, die noch nicht als Naturschutzgebiete ausgewiesen sind.

Die Bewahrung artenreicher Mähwiesen und Weiden wird z. B. durch Wiesenschutzprogramme gewährleistet. Nach dem Biodiversitäts-Reglement (Règlement grand-ducal du 22 mars 2002 instituant un ensemble de régimes d'aides pour la sauvegarde de la diversité biologique) werden Bewirtschaftungsverträge mit Landwirten abgeschlossen, die ihre Flächen nach bestimmten Vorschriften nutzen. Darunter fallen Auflagen wie Düngungsverbot oder späte Mahd (ab dem 15. Juni). Die Landwirte erhalten einen finanziellen Ausgleich als Entschädigung für den wirtschaftlichen Verlust gegenüber einer stärker ökonomisch ausgerichteten Nutzung. Grünlandflächen können dann unter Vertrag genommen werden, wenn sie Pflanzenarten des Anhang II der Biodiversitäts-Verordnung aufweisen. Zu diesen Arten gehören alle Rote Liste-Arten und Magerkeitszeiger des Graslandes (Naumann 2009). Insgesamt konnten 3.100 ha (~ 2,4 % der landw. Nutzfläche, Stand: Dezember 2006) Grünland unter Vertrag genommen werden (Ministère de l'environnement 2007, PNPN 2007-2011). Grundlage hierfür waren Kartierungen extensiv genutzter, naturschutzrelevanter Wiesen und Weiden in einigen Gemeinden (Grünlandkartierungen). Sie wurden im Auftrag des Umweltministeriums von verschiedenen Institutionen durchgeführt (s. Kap. 3.1).

Zur Zeit wird ein Biotopkataster erstellt, in dem die nach Art. 17 des aktuell geltenden Naturschutzgesetzes (Loi du 19 janvier 2004 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles) geschützen Biotope erfasst werden. Dies ist ein weiterer wichtiger Schritt zum Schutz gefährdeter Graslandgesellschaften.

3. Methoden

Der vorliegenden pflanzensoziologischen Beschreibung der Graslandgesellschaften Luxemburgs liegen 1.206 Vegetationsaufnahmen zu Grunde. Zur synsystematischen Bearbeitung der Pflanzengesellschaften sind 413 eigene Aufnahmen erstellt und 793 Aufnahmen der unveröffentlichten Literatur entnommen worden.

3.1 Datenerhebung

3.1.1 Vorarbeiten zu den vegetationskundlichen Erfassungen

Im Vorfeld der Geländearbeit wurden verschiedene Gutachten, Kartierungen und Karten ausgewertet, um Hinweise auf interessante Wiesengebiete zu finden. Dazu wurden unterschiedliche Quellen herangezogen z. B. die Karte der naturräumlichen Gliederung Luxemburgs und die Geologische Karte Luxemburgs. Verwendung fand auch die Biotopkartierung Luxemburgs aus den 1990er Jahren. Zu den wichtigsten Informationsquellen zählten die Grünlandkartierungen. Um Hinweise zum Vorkommen wichtiger Kennarten, bestimmter Gesellschaften sowie Magerwiesen zu bekommen, wurden alle bis dahin durchgeführten Kartierungen verwendet. Dies sind Kartierungen der folgenden Gemeinden: Bascharage (Takla et al. 2002), Bertrange (Junck et al. 2003a), Bettembourg (Steinbach et al. 2002), Clemency (Naumann et al. 2004b), Dippach (Junck et al. 2005), Ell (Krippel & Scheer 2003), Esch-sur-Sûre (Krippel & Scheer 2006a), Kehlen (Naumann et al. 2004c), Kopstal (Naumann et al. 2004a), Leudelange (Naumann & Sowa 2004a), Mamer (Junck & Carrières 2001), Mersch (1. Teil, Naumann & Sowa 2004b), Mondercange (Steinbach et al. 2003), Neunhausen (Krippel & Scheer 2006b), Niederanven (Thiel & Aendekerk 2005), Petange (Junck et al. 1999), Reckange/Mess (Junck et al. 2003b), Sanem (Naumann & Junck 2003), Schuttrange (Aendekerk & Thiel 2004), Commune du Lac de la Haute-Sûre (Krippel & Scheer 2005) und Wilwerwiltz (Schanck & Dahlem 2004). Für die Borstgrasrasen und Pfeifengraswiesen wurden die bis dato im Rahmen des Biotopkatasters zur Verfügung stehenden Kartierergebnisse einbezogen. Die Verbreitung diagnostischer und gefährdeter Arten wurde zudem in den Verbreitungskarten von Reichling (unveröffentlicht), im „Atlas de la flore belge et luxembourgeoise“

(Van Rompaey & Delvosalle 1979) und in der Datenbank „Recorder 6" des Naturhistorischen Museums Luxemburg nachgesehen.

3.1.2 Auswahl der Aufnahmeflächen und Methodik der Vegetationsaufnahme

Zunächst wurden diejenigen pflanzensoziologischen Einheiten aufgenommen, von denen nur wenige Aufnahmen im vorhandenen Datenmaterial vorlagen. Des Weiteren wurde das magere artenreiche Grasland vorrangig erfasst. Die Auswahl der Aufnahmeflächen im Gelände erfolgte nach naturschutzfachlichen Gesichtspunkten (z. B. Seltenheit) und nach der naturräumlichen Lage der Bestände. In großflächigen Graslandgebieten wurden in der Regel mehrere Aufnahmen angefertigt. Gebiete mit einem hohen Anteil an extensiv genutzten artenreichen Wiesen sind verstärkt aufgesucht worden. Es wurden vorrangig Mähwiesen oder Mähweiden untersucht. Dauerweiden wurden u. a. aufgrund des Viehbesatzes, der i. d. R. während der gesamten Vegetationsperiode stattfindet, nicht betrachtet. Weiterhin wurden bereits länger aus der Nutzung genommene Halbtrockenrasen und Brache-Dominanzgesellschaften untersucht. Gelegentlich konnte nicht endgültig auf die Nutzungsweise des untersuchten Graslandbestandes geschlossen werden. Denn erst kürzlich aus der Nutzung gefallene Flächen lassen sich nicht immer von wenig oder unregelmäßig genutzten Beständen unterscheiden. Es konnte darüber hinaus auch nicht in allen Fällen eindeutig geklärt werden, ob es sich um Mähweiden oder Weiden handelt. Die Nutzungsart wurde in vier Kategorien unterteilt: Mähwiese/Mahd (m), Viehweide (w), Mähweide (mw) und Brache (b).

Die eigenen Aufnahmen wurden in den Jahren 2006 bis 2009 zwischen Mai und Juli angefertigt. Das genutzte Grasland wurde vor dem ersten Schnittzeitpunkt aufgenommen, die Nassbrachen und Großseggenriede erst ab Mitte Juni bis Juli. Die Größe der Aufnahmeflächen betrug die für das Grasland üblichen 25 m² (5 x 5 m) (vgl. Dierschke 1994). Nur in seltenen Fällen wurde je nach Vegetationstyp z. B. für Kleinseggenriede eine kleinere Fläche zwischen 6 und 20 m² gewählt. Die Schätzung der Artmächtigkeit erfolgte anhand der Skala nach Braun-Blanquet, verfeinert durch Wilmanns (1989) (vgl. Dierschke 1994) (Tab. 1).

Tab. 1: Verwendete Skala zur Schätzung der Artmächtigkeit.

Code	Deckung	Anzahl Individuen
r		nur 1 Individuum
+	< 1 %	2 - 5 Individuen
1	1 - 5 %	6 - 50 Individuen
2a*	6 - 15 %	Individuenzahl beliebig
2b*	16 - 25 %	Individuenzahl beliebig
3	26 - 50 %	Individuenzahl beliebig
4	51 - 75 %	Individuenzahl beliebig
5	76 - 100 %	Individuenzahl beliebig

* In den Aufnahmen der Literatur wurde nicht immer zwischen „2a" und „2b" unterschieden (s. Kap. 3.1.3).

Für jede Aufnahme wurden folgende grundlegende Daten notiert: Datum, Größe der Aufnahmefläche, Ortsbezeichnung mit Gauß-Luxemburg-Koordinaten, Höhenlage, Exposition, Hangneigung, aktuelle Nutzung, mittlere Vegetationshöhen sowie Deckungsgrad der Gräser, Kräuter, Leguminosen und Gesamtdeckungsgrad. Diese Kopfdaten sind in der Tabelle A2 (Anhang A) erfasst. Die Gauß-Luxemburg-Koordinaten wurden im Zentrum der Aufnahmefläche per GPS-Gerät (Garmin Geko™ 301) erfasst, i. d. R. mit einer Genauigkeit von 5 bis 10 m. Die Digitalisierung der Aufnahmepunkte erfolgte mittels des Geoinformationssystem ArcMap (ArcGIS 9.0) der Fa. Esri. Es erfolgte ein Abgleich mit Grundlagendaten, wie z. B. den naturräumlichen Einheiten. Jede Aufnahmefläche wurde zudem fotografisch dokumentiert. Darüber hinaus wurde eine Foto-Datenbank mit allen Graslandtypen erstellt. Ein Auszug aus dieser Fotosammlung wird im Kapitel 4 präsentiert.

3.1.3 Vegetationsaufnahmen aus der Literatur

Das weitere Aufnahmematerial stammt aus 25 unveröffentlichten Gutachten und Studien sowie Examensarbeiten („graue" Literatur) der letzten 35 Jahre. Die Mehrzahl dieser Aufnahmen wurde ebenfalls nach der Methode von Braun-Blanquet erstellt. Die ältesten Aufnahmen (von 1975) wurden vorwiegend in den Vegetationstabellen der Nassbrachen mitberücksichtigt. In einigen Aufnahmen sind die Deckungsgrade in Prozentschätzwerten angegeben. Sie wurden in die

obige Schätzskala umgerechnet. Einige Autoren haben keine detaillierte Abstufung zwischen den Deckungsgraden „2a“ und „2b“ vorgenommen, sondern mit der Abstufung „2“ gearbeitet. Dies wurde so übernommen.

Die „Quelle“ der Aufnahmen ist als Zahl in den Vegetationstabellen (Tab. C1 bis C21, Anhang C) codiert. Mit den Zahlen sind somit die Autoren der Aufnahmen und auch die jeweiligen Arbeiten erfasst. Die verwendeten Arbeiten und ihre Codierung sind in der Tabelle A3 (Anhang A) notiert. Sie sind im Literaturverzeichnis sowie in Anhang B (unveröffentlichte und veröffentlichte Arbeiten zur Graslandvegetation Luxemburgs) aufgeführt. Zu Beginn der vorliegenden Arbeit wurden alle Arbeiten, die Vegetationsaufnahmen enthalten, erfasst und mit einer Zahl codiert. Da aber nicht alle Arbeiten hier verwendet werden, ist diese Nummerierung nicht fortlaufend (vgl. Tab. A3, Anhang A). Die Originalnummern der verwendeten Aufnahmen in den Vegetationstabellen sind im Anhang B (Herkunft der Vegetationsaufnahmen) aufgeführt.

Alle Vegetationsaufnahmen aus der Literatur (auch die hier nicht einbezogenen) sowie die eigenen Aufnahmen wurden bei der digitalen Erfassung mit einer fortlaufenden Nummer versehen („Erfassungsnummer“, s. Tab. C1 bis C21, Anhang C).

In den Vegetationstabellen ist das Jahr der Quelle („Jahr“) angegeben. Die Jahresangabe entspricht somit dem Jahr der Herausgabe der unveröffentlichten Arbeiten und kann vom Jahr der Aufnahme (Jahr der Datenerhebung) abweichen. In einigen Arbeiten wurden die Aufnahmen z. B. im jeweiligen Vorjahr erstellt. Bei den eigenen Vegetationsaufnahmen entspricht das angegebene Jahr dem Jahr, in dem die Aufnahmen angefertigt wurden.

3.1.4 Nomenklatur und taxonomische Fragen

Die Nomenklatur der Blütenpflanzen richtet sich nach der Flora von Luxemburg, Belgien und Nordfrankreich (Lambinon et al. 2004: Nouvelle Flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines). Nomenklatorische Abweichungen zur Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland von Wisskirchen & Haeupler (1998) sowie alle im Aufnahmematerial vorkommenden Blütenpflanzen sind in der Tabelle A4 (Anhang A) aufgeführt. Die Moosflora wurde nur von wenigen Autoren erfasst und gilt daher als unvollständig. Die Nomenklatur der Moose folgt Frahm & Frey (2004).

In den letzten Jahrzehnten hat sich die taxonomische Einstufung einiger Sippen z. T. mehrmals geändert, so dass bei der digitalen Erfassung älterer Aufnahmen aus den unveröffentlichten Arbeiten ein Abgleich zwischen älteren und neueren Floren erfolgte.

Kleinarten („Kritische“ Arten) werden in den verwendeten Arbeiten nicht immer konsequent unterschieden. Es ist z. T. schwer nachzuvollziehen, ob es sich um die Kleinart oder das gleichnamige Aggegrat handelt. Daher wird auf Sammelarten ausgewichen und einige Arten bzw. Kleinarten ihren Aggregaten (agg.) zugeteilt (vgl. Wisskirchen & Haeupler 1998, Jäger & Werner 2002, Dierschke et al. 2004). Folgende Aggregate schwer unterscheidbarer Arten werden – abweichend der verwendeten Nomenklatur nach Lambinon et al. (2004) – verwendet: *Agrostis stolonifera* agg., *Alchemilla vulgaris* agg., *Festuca ovina* agg., *Festuca rubra* agg., *Medicago sativa* agg., *Myosotis scorpioides* agg., *Tragopogon pratensis* agg., *Valeriana officinalis* agg.

In der Literatur ist oft nur *Agrostis stolonifera* angegeben. Dadurch lässt sich nicht eindeutig klären, ob die Art oder das Aggregat (also auch *Agrostis gigantea*) gemeint ist. Meistens wurde nicht zwischen *Valeriana wallrothii* und *V. repens* unterschieden, oft wurde nur *V. officinalis* angegeben, sodass hier die Sammelart Verwendung findet. Das Gleiche gilt für *Tragopogon pratensis*; dabei kann es sich um das Aggregat oder die Kleinart *Tragopogon pratensis* subsp. *pratensis* handeln. In den eigenen Untersuchungen wurden – sofern möglich – die Kleinarten (*T. p.* subsp. *pratensis* und subsp. *orientalis*) unterschieden.

Die Kleinarten der *Centaurea jacea*-Gruppe werden nicht in den Arbeiten unterschieden, so dass hier *Centaurea jacea* s. l. (s. l. = sensu lato, im weiten Sinne) angegeben wird. Eine Unterscheidung der Kleinarten *Centaurea jacea* subsp. *nigra* und vor allem *Centaurea jacea* subsp. *nigra* var. *nemoralis* ist sehr schwer und noch nicht hinreichend untersucht. Zudem gibt es Übergangsformen, die eine

klare Trennung erschweren. Gleiches gilt für *Alchemilla vulgaris* agg., jedoch wurden die Arten der Artengruppe in den eigenen Aufnahmen – soweit möglich – erfasst. Die Unterscheidung der Kleinarten *Poa pratensis* subsp. *angustifolia*, *P. pratensis* subsp. *latifolia* (= *P. humilis*) und *P. pratensis* subsp. *pratensis* wird – wie in den Arbeiten vorhanden – übernommen. Oft ist nur *Poa pratensis* angegeben. Es wird hier davon ausgegangen, dass damit *Poa pratensis* subsp. *pratensis* gemeint ist.

Myosotis nemorosa und *Myosotis scorpioides* werden in den verwendeten Vegetationsaufnahmen anderer Autoren nicht hinreichend unterschieden. Meist wird nur *Myosotis scorpioides* angegeben, obwohl vermutlich das Aggregat gemeint ist. Aufgrund unterschiedlicher Standortansprüche kann davon ausgegangen werden, dass es sich in den meisten Fällen um *Myosotis nemorosa* handelt. *Myosotis scorpioides* tritt vor allem in Nassbrachen auf. Die eigenen Beobachtungen haben gezeigt, dass im genutzten Grasland *Myosotis nemorosa* die häufigere ist. Da in der Literatur meist keine Unterscheidung vorgenommen wurde, wird hier die Sammelart *Myosotis scorpioides* agg. angegeben.

In vielen Arbeiten wird *Galium mollugo* ohne Angabe von agg. oder s. l. angegeben. Meistens dürfte damit aber die Kleinart *Galium mollugo* subsp. *erectum* (= *Galium album*) gemeint sein. Hin und wieder ist auch *Galium album* angegeben. Die eigenen Beobachtungen lassen ebenfalls darauf schließen, dass es sich um diese Kleinart handelt. Einige Autoren geben *Cerastium fontanum* an, andere *Cerastium holosteoides*. Es kann davon ausgegangen werden, dass es sich meist um *Cerastium fontanum* subsp. *vulgare* (= *Cerastium holosteoides*) handelt.

Die Gliederung und die Nomenklatur der Pflanzengesellschaften richten sich nach bestehenden syntaxonomischen Gliederungen für Deutschland. Dabei wurden besonders die überregionalen Darstellungen von Oberdorfer 1993a, b, 1998, Pott 1995, Dierschke 1997, Rennwald 2000, Peppler-Lisbach & Petersen 2001 und Dierschke et al. 2004 herangezogen. Vorrangig wurden die aktuellen Synopsen der Pflanzengesellschaften Deutschlands (Heft 3 und Heft 9, Dierschke 1997a, Dierschke et al. 2004) sowie das Verzeichnis der Pflanzengesellschaften Deutschlands (Rennwald 2000) verwendet.

3.2 Datenauswertung

3.2.1 Tabellen-Auswertung und Differenzierung

Die Vegetationsaufnahmen wurden mit Hilfe der pflanzensoziologischen Programme SORT (Version 4.0, Durka & Ackermann 1993) sowie HITAB (Version 5, Wiedermann et al. 1994) digital erfasst und zu Tabellen verarbeitet. Die Tabellen wurden anschließend mit dem Programm TABWIN (Version 4.04, Peppler 1988) nach floristischer Ähnlichkeit sortiert. Das Vorgehen bei der Tabellenarbeit entspricht grundsätzlich der Methode nach Braun-Blanquet und richtet sich nach den Ausführungen bei Dierschke (1994).

Zur Differenzierung von Syntaxa wird das Vorhandensein oder Fehlen von bestimmten Arten herangezogen (Präsenz-Absenz-Prinzip, vgl. Peppler 1992). Die Zuordnung der Vegetationsaufnahmen zu Assoziationen erfordert das Vorhandensein von Kenn- bzw. Charakterarten. Die Gliederung der Aufnahmen erfolgt durch die Auswahl der Differentialarten (= Trennarten), die bei der Tabellenarbeit herausgestellt werden. Kenn- und Trennarten werden gelegentlich unter dem Begriff diagnostische Arten zusammengefasst (vgl. Dierschke 1994). Die Begriffe Kenn- und Trennarten werden synonym mit Charakter- und Differentialarten verwendet.

Anhand des syntaxonomisch-diagnostischen Wertes der Kennarten lässt sich das Aufnahmematerial klassifizieren. Die Auswahl und Einstufungen der Kennarten und damit die Abgrenzung und Definition von Vegetationseinheiten auf der Verbands- und Assoziationsebene richtet sich nach aktuellen Bearbeitungen vor allem folgender Autoren: Dierschke 1997a, Dierschke et al. 2004, Oberdorfer 1998, 1993a, b und Peppler-Lisbach & Petersen 2001. Die Kriterien für die Anerkennung einer Art als Kennart lehnen sich an die Definition von Bergmeier et al. (1990). Danach gilt ein Syntaxon als Assoziation, wenn es über mindestens eine Kennart verfügt und sich nicht weiter in Einheiten mit eigenen Kennarten untergliedern lässt. Die wichtigsten Differentialarten der höheren Einheiten (z. B. Ordnung) sind in den Vegetationstabellen mit „D" gekennzeichnet. Arten, die keinen syntaxonomisch-diagnostischen Wert besitzen, werden als Begleiter gefasst. Die

Zuordnungs- und Abgrenzungskriterien für die jeweiligen Gesellschaften werden ausführlich erläutert und sind dadurch nachvollziehbar.

Die Definition der Differentialart folgt in vorliegender Arbeit der von Bergmeier et al. (1990). Um eine Untereinheit (z. B. Ausbildung) auszugliedern, muss mindestens eine Differentialart vorhanden sein. Meist sind es größere Artengruppen, die die Einheiten differenzieren. Gelegentlich kann nur eine Differentialart bestimmt werden. Die Klarheit der Differenzierung ist bei einer höheren Zahl von Differentialarten einer Gruppe besser (Dierschke 1994). Die Stetigkeit mit der die jeweilige Differentialart in der zu differenzierenden Einheit vorkommt, sollte möglichst hoch sein. In der vorliegenden Arbeit werden auch schwache Differentialarten mit geringen Stetigkeiten einbezogen und zwar dann, wenn sie die Artengruppe gut ergänzen. Neben dem Präsenz-Absenz-Kriterium kann ergänzend die Artmächtigkeit miteinbezogen werden (Dierschke 1994). Dierschke (1994) weist darauf hin, dass die jeweilige Zahl der Aufnahmen, auf der die Stetigkeiten beruhen, sowie die Spanne der Artmächtigkeit auch entscheidend sein kann. Differentialartengruppen werden nach diesen bezeichnenden Arten benannt.

Die **floristische Gliederung** der Graslandgesellschaften erfolgt in erster Linie durch soziologisch-ökologische Artengruppen. Sie zeigen bodenökologische Unterschiede an. Die häufigste und ranghöchste Untereinheit ist die Ausbildung, die weiter in Varianten gegliedert werden kann. In seltenen Fällen werden Unterausbildungen und Untervarianten sowie aus Gründen der Übersicht Ausbildungsgruppen verwendet. Subassoziationen werden nicht ausgegliedert, da für einen Vergleich mit den in der überregionalen Literatur bereits etablierten Subassoziationen eine größere Anzahl an Vegetationsaufnahmen erforderlich wäre.

Die Auswahl der Differentialarten und die Untergliederung des Aufnahmematerials orientieren sich an überregionalen aktuellen Bearbeitungen der Graslandvegetation. In der Regel wurde die eindimensionale Untergliederung nach den standörtlichen Faktorengradienten vorgenommen. Danach sind Differentialartengruppen – als Gruppen ähnlichen Verhaltens – ermittelt worden, die bestimmte Standortfaktoren anzeigen. So sind vor allem die Nährstoff- und Wasserversorgung aber auch die Basenversorgung von Bedeutung. Die Untergliederung folgt den ökologischen Gradienten. Weitere Artengruppen differenzieren durch ihre synsystematische Zugehörigkeit zu höheren Syntaxa und durch ihr nutzungsbedingtes Vorkommen. So erfolgt die Untergliederung gelegentlich auch nach der Art und Intensität der Nutzung. Die Benennung der Differentialartengruppen wird nach dem angezeigten ökologischen Faktor vorgenommen (z. B. Magerkeitszeiger, Nässezeiger) oder nach der kennzeichnenden Art. Die entsprechenden Ausbildungen bzw. Varianten werden nach diesen Artengruppen bzw. der kennzeichnenden Art dieser Gruppe (z. B. Ausbildung mit *Carex panicea*) benannt. Standort- und Nutzungsverhältnisse des Syntaxon sind dadurch direkt ablesbar. Untereinheiten ohne Differentialarten werden als „differentialartenlos" benannt (s. Dierßen 1990). Das in der Literatur oft verwendete „typicum" findet hier aufgrund der unterschiedlichen begrifflichen Verwendung keine Anwendung. Differentialartenlose Bestände können eben auch ganz untypische Ausbildungen sein, was zu Missverständnissen führt (Dierschke 1994). Die Reihenfolge der Differenzierung der Tabellen und der Untereinheiten folgt i. d. R. den ökologischen Gradienten z. B. von nährstoffarm zu nährstoffreich. Innerhalb einer Ausbildung ist es nicht immer möglich, die Differentialarten so zu wählen, dass sie nur nach einem ökologischen Gradienten differenzieren. Dies ist aber nach Dierschke (1994) legitim. Ist eine Vegetationseinheit mit nur wenigen Aufnahmen belegt oder fehlen differenzierende Arten, kann keine Untergliederung vorgenommen werden.

Generell gilt in vorliegender Arbeit für die Zuordnung der Vegetationsaufnahmen zu der einen oder anderen Untereinheit: in der Regel müssen in einer Aufnahme mindestens zwei Arten der jeweiligen Differentialartengruppe mit dem Deckungsgrad „+" oder mindestens eine Art mit dem Deckungsrad „1" enthalten sein. Somit hat z. B. das Vorkommen nur einer Differentialart mit dem Deckungsgrad „+" wenig Gewicht.

Aus Gründen der überregionalen Vergleichbarkeit und Übersichtlichkeit wurde darauf verzichtet, neue Assoziationen oder Subassoziationen zu benennen. Es wurde versucht, alle Vegetationsaufnahmen in das bestehende System der Assoziationen und Gesellschaften einzubinden und die Anzahl der soziologischen Einheiten möglichst

gering zu halten. Die Verwendung der in der Literatur üblichen Syntaxa ermöglicht Vergleiche z. B. hinsichtlich der Artenzusammensetzung oder möglichen Ausbildungen.

3.2.2 Klassifikation von Syntaxa ohne eigene Kennarten

Viele Aufnahmen des luxemburgischen Graslandes lassen sich aufgrund fehlender Charakter- und Differentialarten sowie z. T. auch fehlender Verbandskennarten keiner Assoziation zuordnen. Solche Bestände ohne Assoziationskennarten sind im Untersuchungsgebiet sowie überregional weit verbreitet (Dierschke 1994, Goebel 1995, Dengler & Berg 2000, Dierschke et al. 2004, Nawrath 2005). Dies betrifft zum einen Bestände, die zwar voll entwickelt aber natürlicherweise kennartenlos sind und zum anderen degradierte Bestände. Unter anderem führen intensivere Nutzungen (erhöhte Düngung, frühere Schnittzeitpunkte, erhöhte Schnittfrequenz) zur Artenverarmung. Weitere mögliche Ursachen für das Fehlen bzw. Verschwinden der Kennarten zeigt Dierschke (1994) auf.

Es gibt unterschiedliche Ansätze zu dieser Problematik in der Literatur. Die hier verwendeten Ansätze werden im Folgenden detailliert dargestellt, andere nur kurz erwähnt.

Kennartenlose Bestände werden in der vorliegenden Bearbeitung neutral als „**Gesellschaften**" eingestuft (vgl. Dierschke & Waesch 2003, Dierschke et al. 2004). Zu ihnen zählen niederrangige Vegetationstypen, die einer Assoziation ähnlich sind. Sie werden hier als den Assoziationen gleichrangige Gesellschaften gewertet. Um nicht unübersichtlich viele Einheiten zum bestehenden System zu definieren und das System praktikabel zu halten, wird die Ausweisung der Gesellschaften hier auf ein Minimum beschränkt. Es werden auch schwache Kennarten verwendet, um der Verwendung von Assoziationen den Vorrang zu geben. Allerdings werden keine Assoziationen ohne Kennarten ausgewiesen.

Die Namensgebung erfolgt nach einer (oder zwei) kennzeichnenden Art(en), der Begriff „Gesellschaft" wird angehängt. Dies entspricht der in der Literatur üblichen Benennung, so dass kaum neue Namen eingeführt werden. Gelegentlich wird in der Literatur dem Namen der Gesellschaft die syntaxonomische Rangstufe angehängt (Grabherr & Mucina 1993, Mucina et al. 1993, Dierschke & Waesch 2003, Nawrath 2005). Darauf wurde in vorliegender Arbeit verzichtet. Die Einordnung der Gesellschaften in die Rangstufe wird hier jeweils bei den Gesellschaftsbeschreibungen ausführlich besprochen und wird zudem in der synsystematischen Übersicht deutlich. Darüber hinaus handelt es sich um in der Literatur weitgehend bekannte Gesellschaften. Gesellschaften werden auch ausgegliedert, wenn es sich um Dominanzausprägungen einer Art infolge von Sukzessionsabläufen handelt (z. B. bei den Nassbrachen). Die Zuordnung von Aufnahmen zu Gesellschaften findet in der Literatur bereits in einigen Übersichtsdarstellungen Verwendung (z. B. Grabherr & Mucina 1993, Mucina et al. 1993, Pott 1995, Dierßen 1996). Auch Dierschke (1997a) und Dierschke et al. (2004) betrachten solche schwer einzuordnenden Bestände als Gesellschaften. Dierschke & Waesch (2003) merken an, dass diese Gesellschaften für detaillierte und praxisnahe Gebietsbeschreibungen unverzichtbar sind, was dem vorliegenden Fall entspricht.

Des Weiteren werden **Verbands**-, **Ordnungs**- und **Klassengesellschaften** ausgegliedert. Je nach Ausstattung mit Kenn- und Differentialarten werden sie nach der niedrigst möglichen Rangstufe benannt. Sie werden als „Rest-Gesellschaften" in Anlehnung an Nawrath (2005) nach der jeweiligen Rangstufe zusammengefasst. Wobei die Gesellschaften im Sinne von übrig gebliebenen Gesellschaften einer Rangstufe zu verstehen sind. Als Beispiel ist die *Calthion*-Verbandsgesellschaft zu nennen. Sie verfügt zwar über keine kennzeichnenden Arten, kann aber den Assoziationen des *Calthion palustris* hinsichtlich ihrer naturschutzfachlichen Wertigkeit gleichgesetzt werden. Im Sinne von Kopecký (1992) bzw. Kopecký & Hejný (1978) und im erweiterten Sinne nach Bergmeier et al. (1990) wäre hier von einer Basalgesellschaft zu sprechen. Nach diesen Autoren wird jedem Syntaxon nur eine Basalgesellschaft zugeordnet. Daraus resultiert eine meist sehr weite Fassung der Syntaxa. Der Begriff Basalgesellschaft impliziert ökologische Unterschiede zwischen Assoziationen und Basalgesellschaften, die es nicht gibt (Dengler & Berg 2000). Basalgesellschaften fassen oftmals viele Gesellschaften zusammen. Als Beispiel lässt sich die *Calthion*-Basalgesellschaft im Verzeichnis und der Roten Liste der Pflanzengesellschaften

Deutschlands (Rennwald 2000) anführen, die eine Vielzahl an Syntaxa vereinigt. So sind u. a. das *Scirpetum sylvatici* bzw. die *Scirpus sylvaticus*-Gesellschaft sowie Dominanzbestände von *Carex disticha* in dieser Basalgesellschaft eingeschlossen. Beide Syntaxa werden in dieser Arbeit hingegen als Gesellschaften im *Calthion* ausgegliedert (in Anlehnung an Dierschke et al. 2004).

Zentralassoziationen werden nach der Definition von Dierschke (1994) verwendet. Sie werden ausschließlich durch Verbandskennarten charakterisiert, die mit hohen Stetigkeiten enthalten sein sollen. Eigene Assoziationskennarten fehlen ihnen. Es handelt sich nicht um Fragmente im Sinne ungesättigter Artenverbindungen. Sie wurden bereits früh als Assoziationen beschrieben. Jeder Verband kann nur eine Zentralassoziation besitzen. In vorliegender Arbeit werden lediglich die Syntaxa als Zentralassoziationen aufgefasst, die in den detaillierten Bearbeitungen der „Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands" (Dierschke 1997a, Peppler-Lisbach & Petersen 2001, Dierschke et al. 2004) herausgearbeitet wurden. Auch die Namensgebung folgt in Anlehnung an diese Arbeiten. In diesem Sinne stellen lediglich das *Arrhenatheretum elatioris* und das *Polygalo vulgaris-Nardetum strictae* eine Zentralassoziation dar.

Einige Autoren verwenden den Begriff der ranglosen Gesellschaft (Dierschke 1994). Oft werden diese ranglosen Gesellschaften als gleichrangig mit den Assoziationen angesehen, was dem eigentlichen Begriff widerspricht. Daher schlagen Dengler & Berg (2000) vor, sie stattdessen als „formlose" Gesellschaften zu bezeichnen. Andere Autoren verwenden ranglose Gesellschaften und ordnen sie nicht synsystematisch ein (vgl. Grabherr & Mucina 1993, Mucina et al. 1993).

Die Vegetationstabellen finden sich im Anhang C (Tab. C1 bis C21). Die Stetigkeit der Arten in den Vegetationstabellen wird als absolute Stetigkeit angegeben.

3.3 Zeigerwertberechnung

Die mittleren ungewichteten Zeigerwerte für Stickstoff (mN), Bodenreaktion (mR) und Feuchte (mF) nach Ellenberg et al. (2001) wurden für jede Vegetationsaufnahme und jede Vegetationseinheit mit Hilfe des Programms TABWIN (Peppler 1988) berechnet. Der ungewichteten, qualitativen Berechnung liegt lediglich die Abundanz der Arten zu Grunde, die Deckungsgrade finden keine Berücksichtigung (Ellenberg et al. 2001). Die drei ökologischen Zeigerwerte wurden ausgewählt, da sie für das Grasland wesentliche Aussagen liefern. Sie helfen bei der ökologischen und standörtlichen Charakterisierung der Pflanzengesellschaften und ihrer Ausbildungen. Die mittleren Zeigerwerte sind bei der Beschreibung der Gesellschaften und in den Vegetationstabellen genannt. Angaben zur Verwendung und Aussagewert der mittleren Zeigerwerte sind bei Dierschke (1994) und Ellenberg et al. (2001) aufgeführt.

3.4 Geographische Informationen und Karten

Die Digitalisierung der Aufnahmen erfolgte auf der digitalen Kartengrundlage der topographischen Karten BD-L-TC 1996-2000 (Administration du cadastre et de la topographie du Luxembourg 2000). Zur Erstellung der Karten wurde ArcMap (ArcGIS 9.0) der Fa. Esri verwendet. Die Karten zeigen die Lage der Vegetationsaufnahmen jeder Graslandgesellschaft, sie finden sich im Anhang A (Abb. A9 bis A61). Da sich die *Calthion*-Verbandsgesellschaft sowie das *Arrhenatheretum elatioris* stark differenzieren, werden zusätzlich ihre Untereinheiten dargestellt.

Die eigenen Aufnahmen sind dabei mittels der Gauß-Luxemburg-Koordinaten exakt lokalisiert. Für die Aufnahmen der unveröffentlichten Arbeiten sind nur selten Koordinaten vorhanden. Oftmals sind lediglich Kartenausschnitte beigelegt, in denen eine gesamte Wiesen-Parzelle markiert ist und die Aufnahmefläche nicht exakt lokalisiert ist. Einige wenige Aufnahmeflächen der „grauen" Literatur konnten nicht lokalisiert werden.

In der Kartendarstellung kommt es des Öfteren zur Überlagerung von Aufnahmepunkten. Dies wird durch eine zweite Signatur angezeigt, indem mehrere Aufnahmen in einem Punkt zusammengefasst werden und die Anzahl der Aufnahmen angegeben wird.

Die Namen der Ortschaften, die in der Beschreibung der Gesellschaften verwendet werden, entsprechen den Bezeichnungen in den aktuellen topographischen Karten (Plan BD-L-TC 1996-2000, Adminis-

tration du cadastre et de la topographie du Luxembourg 2000). Dies ermöglicht dem Leser ein schnelles Auffinden der Orte. Die Flüsse sind in den Karten mit ihrem französischen, im Text mit ihrem deutschen Namen angegeben.

Für den überregionalen Literatur-Vergleich wurden vegetationskundliche Bearbeitungen aus unterschiedlichen Landschaftsräumen Deutschlands herangezogen. Diese Regionen oder Bundesländer seien hier genannt: Eifel, Vulkaneifel, Hunsrück, Moseltal, Moselhügelland, Westerwald, Taunus, Rhein-Main-Gebiet, Gladenbacher Bergland, Harz, Vogelsberg, Rhön, Nordbayern, Rheinland-Pfalz, Hessen, Saarland und Nordrhein-Westfalen.

4. Beschreibung der Graslandgesellschaften

Allgemeine und syntaxonomische Charakteristika der den Assoziationen oder Gesellschaften übergeordneten Syntaxa (Verband, Ordnung und Klasse) werden in einem eigenen Kapitel vor der Beschreibung der Graslandgesellschaften genannt.

Die Beschreibungen der Pflanzengesellschaften sind in mehrere Themen bzw. Abschnitte gegliedert, wobei einzelne Themenbereiche je nach Datengrundlage oder Eigenheit ausführlicher besprochen und ggf. zusammengefasst werden: **Aspekt und Struktur**, **Syntaxonomie**, **Artenzusammensetzung**, **Untergliederung**, **Ökologie**, **Verbreitung** und **Aspekte des Naturschutzes**.

Die nachfolgende detaillierte Beschreibung der luxemburgischen Graslandgesellschaften soll ein möglichst breites Publikum an Natur-Interessierten ansprechen. Die Charakterisierungen beinhalten neben den eigenen Beobachtungen und Ergebnissen auch allgemeingültige Informationen, die der Literatur entnommen sind. Diese präsentieren den aktuellen Stand des Wissens hinsichtlich der Syntaxonomie, der Nomenklatur, der ökologischen Standortbedingungen sowie der Gefährdungsursachen und -grade der Graslandgesellschaften. Die syntaxonomische Einordnung und Abgrenzung der Syntaxa erfolgt kritisch unter Einbeziehung überregionaler Arbeiten. Die Abgrenzungskriterien werden bei Bedarf etwas ausführlicher behandelt. Um eine Gesellschafts-Ansprache im Gelände zu erleichtern, werden häufige und auffallende Blühaspekte, strukturelle Eigenschaften (Vegetationshöhen) der Gesellschaften sowie wichtige kennzeichnende Arten genannt.

Die floristische Gliederung der Graslandgesellschaften in Ausbildungen und Varianten folgt in erster Linie den ökologischen Gradienten der Nährstoff-, Basen- und Wasserversorgung sowie der Art und Intensität der landwirtschaftlichen Nutzung. Die Untereinheiten werden anhand der jeweiligen Differentialartengruppe und deren Standortansprüchen charakterisiert, bei stark differenzierten Syntaxa werden zudem die wichtigsten Merkmale der jeweiligen Untereinheit ausführlich behandelt. In den Vegetationstabellen sind die diagnostischen Arten der Graslandgesellschaften sowie die differenzierenden Arten herausgearbeitet.

Zu Beginn der jeweiligen Gesellschaftsbeschreibung erfolgt der Verweis auf die dazugehörige Vegetationstabelle und Karte. Die Vegetationstabellen (Tab. C1 bis C21) finden sich als lose Beilage im Anhang C und die Karten (Lage der Vegetationsaufnahmen der Pflanzengesellschaft bzw. der Untereinheit der Pflanzengesellschaft) in Anhang A (Abb. A9 bis A61). Charakteristische Bestandsfotos jeder Graslandgesellschaft, einiger typischer und besonderer Ausbildungen sowie einiger Arten des Graslandes werden in den Beschreibungen der Graslandgesellschaften gezeigt.

Die im Aufnahmematerial vorkommenden Pflanzenarten sind in der Tabelle A4 (Anhang A) aufgelistet. Die Anzahl der Rote Liste-Arten (Kategorien nach Colling 2005) in den jeweiligen Graslandgesellschaften ist in der Tabelle A5 (Anhang A) aufgeführt. Die Rote Liste-Arten sowie deren Häufigkeit in den Pflanzengesellschaften sind in der Tabelle A6 (Anhang A) genannt. Als Rote Liste-Arten gelten die Arten folgender Kategorien nach Colling (2005): „vom Aussterben bedroht“ („Critically Endangered“, CR), „stark gefährdet“ („Endangered“, EN) und „gefährdet“ („Vulnerable“, VU) sowie „regional ausgestorben“ („Regionally Extinct“, RE).

Die mittleren Zeigerwerte der Bodenfeuchte, die mittleren Reaktionszeigerwerte und die mittleren Stickstoffzeigerwerte sowie die mittleren Artenzahlen sind in der Tabelle A7 (Anhang A) für alle Pflanzengesellschaften sowie deren Untereinheiten aufgeführt.

Die Abbildung A8 (Anhang A) zeigt die Verteilung der Vegetationsaufnahmen auf Verbandsebene.

Die nachfolgende **syntaxonomische Übersicht** zeigt die 31 beschriebenen Pflanzengesellschaften des Graslandes von Luxemburg.

Phragmito-Magnocaricetea Klika in Klika et Novák 1941 (Süßwasserröhrichte u. Großseggensümpfe)
Phragmitetalia australis W. Koch 1926 (Röhrichtgesellschaften)
Magnocaricion elatae W. Koch 1926 (Großseggenriede)
Caricetum gracilis Almquist 1929 (Schlankseggen-Ried) Tab. C1
Carex acutiformis-Gesellschaft (Sumpfseggen-Gesellschaft) Tab. C1
Caricetum paniculatae Wangerin ex von Rochow 1951 (Rispenseggen-Ried) Tab. C1
Caricetum vesicariae Chouard 1924 (Blasenseggen-Ried) Tab. C1
Galio palustris-Caricetum ripariae Balátová-Tuláčková et al. 1993 (Uferseggen-Ried) Tab. C1
Phalaridetum arundinaceae Libbert 1931 (Rohr-Glanzgras-Röhricht) Tab. C2

Scheuchzerio-Caricetea nigrae Tüxen 1937 (Niedermoor- und Schlenkengesellschaften)
Carex rostrata-Gesellschaft (Schnabelseggen-Ried) Tab. C3
Caricetalia nigrae W. Koch 1926 (Kleinseggenriede bodensaurer Standorte)
Caricion nigrae W. Koch 1926 (Kleinseggenriede bodensaurer Standorte)
Caricetum nigrae Braun 1915 (Braunseggen-Ried) Tab. C3

Molinio-Arrhenatheretea Tüxen 1937 (Kulturgrasland und verwandte Vegetationstypen)
Alopecurus pratensis-Gesellschaft (Wiesenfuchsschwanz-Wiese) Tab. C17
Molinio-Arrhenatheretea-Klassengesellschaft (Intensivgrasland) Tab. C16
Molinietalia caeruleae W. Koch 1926 (Feuchtwiesen-Gesellschaften)
Calthion palustris Tüxen 1937 (Sumpfdotterblumen-Gesellschaften)
Angelico-Cirsietum oleracei Tüxen 1937 nom. inv. (Kohldistel-Wiese) Tab. C4
Bromo-Senecionetum aquatici Lenski 1953 (Wassergreiskraut-Wiese) Tab. C5
Calthion-Verbandsgesellschaft (Feuchtwiesen-Verbandsgesellschaft) Tab. C6
Carex disticha-Gesellschaft (Kammseggen-Wiese) Tab. C7
Crepido-Juncetum acutiflori Oberd. 1957 (Sumpfpippau-Waldbinsen-Wiesen) Tab. C8
Scirpus sylvaticus-Gesellschaft (Waldsimsen-Wiese) Tab. C9
Filipendula ulmaria-Gesellschaft (Mädesüß-Flur) Tab. C10
Bistorta officinalis-Gesellschaft (Schlangenknöterich-Gesellschaft) Tab. C11
Deschampsia cespitosa-Gesellschaft (Rasenschmielen-Gesellschaft) Tab. C11
Juncus effusus-Gesellschaft (Flatterbinsen-Wiese) Tab. C12
Molinion caeruleae W. Koch 1926 (Pfeifengras-Wiesen)
Molinion-Verbandsgesellschaft (Pfeifengraswiesen-Verbandsgesellschaft) Tab. C13
Arrhenatheretalia Tüxen 1931 (Fett- oder Frischwiesen und -weiden sowie Vielschur-Rasen)
Festuca rubra-Agrostis capillaris-Gesellschaft (Rotschwingel-Straußgras-Gesellschaft) Tab. C15
Arrhenatheretalia-Ordnungsgesellschaft (Frischwiesen-Ordnungsgesellschaft) Tab. C16
Arrhenatherion elatioris W. Koch 1926 (Tieflagen-Frischwiesen)
Arrhenatheretum elatioris Braun 1915 (Glatthafer-Wiese) Tab. C14
Polygono-Trisetion Br.-Bl. et R. Tüxen ex Marschall 1947 nom. inv. (Gebirgs-Frischwiesen)
Geranio sylvatici-Trisetetum R. Knapp ex Oberd. 1957 (Storchschnabel-Goldhaferwiese) Tab. C18

Potentillo-Polygonetalia Tüxen 1947 (Kriechstraußgras-Rasen, Flutrasen)
Potentillion anserinae Tüxen 1947 (Flut- und Kriechrasengesellschaften)
Ranunculo-Alopecuretum geniculati Tüxen 1937 (Knickfuchsschwanz-Flutrasen) Tab. C19
Glyceria fluitans-Gesellschaft (Gesellschaft des Flutenden Schwaden) Tab. C19
Caricetum vulpinae Soó 1927 (Fuchsseggen-Gesellschaft) Tab. C19

Festuco-Brometea Braun-Blanquet et Tüxen in Braun-Blanquet 1949 (Trocken- und Halbtrockenrasen)
Brometalia erecti W. Koch 1926 (Submediterrane Trespen-Trocken- und Halbtrockenrasen)
Bromion erecti Koch 1926 (Trespen-Halbtrockenrasen)
Bromion-Verbandsgesellschaft (Halbtrockenrasen-Verbandsgesellschaft) Tab. C20

Calluno-Ulicetea Braun-Blanquet et Tüxen ex Westhoff et al. 1946 (Borstgrasrasen und Zwergstrauchheide
Nardetalia strictae Preising 1950 (Borstgrasrasen)
Violion caninae Schwickerath 1944 (Borstgrasrasen der planaren bis montanen Stufe)
Violenion caninae Peppler-Lisbach et Petersen 2001 (Artenreiche bodenfrische Borstgrasrasen der planaren bis montanen Stufe)
Polygalo vulgaris-Nardetum strictae Oberdorfer 1957 (Kreuzblumen-Borstgrasrasen) Tab. C21
Juncenion squarrosi Oberdorfer 1957 (Bodenfeuchte Borstgrasrasen der planaren bis montanen Stufe)
Juncetum squarrosi Nordhagen 1922 nom. conserv. prop. (Torfbinsen-Borstgrasrasen) Tab. C21

4.1 Großseggenriede und Röhrichte (*Magnocaricion elatae*)

4.1.1 Allgemeines und syntaxonomische Einordnung

Großseggenriede sind von hochwüchsigen Seggen (im Folgenden als Großseggen bezeichnet) wie *Carex acuta*, *C. acutiformis*, *C. paniculata*, *C. vesicaria*, *C. riparia* geprägte Pflanzenbestände nasser Standorte, die von hochwüchsigen Gräsern wie *Phalaris arundinacea* begleitet werden. Sie werden im Verband *Magnocaricion elatae* W. Koch 1926 (Großseggenriede) zusammengefasst. Sie stehen den Röhrichten floristisch nahe und werden daher der Ordnung *Phragmitetalia australis* W. Koch 1926 (Röhrichtgesellschaften limnischer Standgewässer) innerhalb der Klasse *Phragmito-Magnocaricetea* Klika in Klika et Novák 1941 (bzw. *Phragmitetea* R. Tx. et Preising 1942) (Süßwasserröhrichte und Großseggen-Gesellschaften) zugeordnet. Die Ordnung *Phragmitetalia* enthält gemeinhin zwei Verbände, den *Magnocaricion* sowie den *Phragmition australis* W. Koch 1926. Sie umfasst hochwüchsige und von einzelnen Arten dominierte Gesellschaften im Verlandungs- und Überflutungsbereich von meist stehenden Gewässern (Balátová-Tuláčková et al. 1993).

Die von Balátová-Tuláčková (1993a) und Balátová-Tuláčková et al. (1993) vorgenommene Untergliederung des *Magnocaricion* in zwei Unterverbände, *Caricenion rostratae* und *Caricenion gracilis*, wird hier nicht vorgenommen. Balátová-Tuláčková et al. (1993) merken an, dass die Unterschiede in der Artenzusammensetzung zwischen den beiden Gesellschaftsgruppen (mesotrophe und eutrophe Gesellschaften) in niederschlagsreichen Gebieten weniger deutlich sind. Die *Phragmitetalia*-Gesellschaften sind aufgrund der Polykormonbildung einzelner dominanter Arten sehr artenam (Balátová-Tuláčková et al. 1993).

Die Großseggen-Gesellschaften werden nach der Dominanz einzelner Großseggen unterschieden (Philippi 1974). Oft herrscht unter den jeweiligen gegebenen Standortbedingungen nur eine Großseggen-Art vor. Sie ist dann die namensgebende Kennart der entsprechenden Assoziation, weitere Kennarten fehlen. Zur Abgrenzung können höchstens Differentialarten dienen. Die ökologischen Unterschiede der Assoziationen beruhen hauptsächlich auf den ökologischen Ansprüchen der jeweils dominanten Art. Dabei gründen sich die

Unterschiede vor allem auf dem Wasserhaushalt (Balátová-Tuláčková et al. 1993). Untersuchungen dazu hat Balátová-Tuláčková (1978) gemacht.

In Luxemburg sind die meisten Großseggenriede anthropogenen Ursprungs. Sie haben sich aus brach gefallenen oder selten noch genutzten Feucht- und Nasswiesen entwickelt und stellen Sukzessionsgesellschaften dar. Die Seggenriede sind überwiegend mit Feuchtwiesen sowie deren Brachestadien, teilweise auch mit Kleinseggenrieden, Röhrichten und Flutrasen verzahnt und liegen größtenteils innerhalb bewirtschaftetem oder nicht mehr genutztem Feuchtgrünland. Sie können sich in Folge langsam fortschreitender Sukzessionsprozesse zu Erlenbruch- und Erlensumpfwäldern entwickeln. Nur wenige Großseggen-Bestände im Gebiet siedeln auf von Natur aus waldfreien Primärstandorten. Die Primärgesellschaften sind typisch für flach überschwemmte, gelegentlich trockenfallende Verlandungszonen stehender und fließender Gewässer, die an die Röhrichte der Gewässerufer anschließen (Philippi 1974, Ellenberg 1996, Ruthsatz & Kraß 1998). Ihr natürliches Vorkommen ist nur kleinräumig und selten. Hingegen sind die von Großseggen geprägten Bestände anthropogenen Ursprungs in Luxemburg wie auch in anderen Gebieten deutlich häufiger. Mehrere Autoren der überregionalen Literatur beschreiben Großseggen-Riede als Brachestadien vernässter Standorte: Wolf (1979) aus dem Westerwald, Weißbecker (1993) aus dem Odenwald, Ruthsatz & Kraß (1998) aus dem westlichen Hunsrück und Nawrath (2005) aus dem Taunus.

Um hervorzuheben, dass es sich bei vielen im Gebiet untersuchten Seggen-Beständen um Bracheausbildungen handelt, könnten die Riede als Gesellschaft und nicht als Assoziation gefasst werden. Dies wird aber in Anlehnung an die überregionale Literatur nicht vorgenommen. So beschreiben auch einige andere Autoren Großseggen-Brachen als Assoziationen nach dem bestehenden klassischen System (z. B. Schwickert 1992, Goebel 1995, Nawrath 2005).

Alle Großseggen-Gesellschaften werden hier in einer Vegetationstabelle zusammengestellt (Tab. C1), da die Bestände floristisch ähnlich sind. Die Abbildung A9 zeigt die Lage der verwendeten Vegetationsaufnahmen aller Großseggenriede.

Hin und wieder wird in Arbeiten aus Luxemburg das Vorkommen der stark gefährdeten *Carex elata* erwähnt. Diese Bestände werden in der vorliegenden Arbeit nicht beschrieben, da noch geklärt werden muss, inwieweit es sich tatsächlich um *Carex elata* handelt und wie deren Verbreitung in Luxemburg ist. Dazu sind umfangreiche Nachbestimmungen, Vergleiche mit Pflanzenbelegen aus anderen Regionen oder genetische Untersuchungen erforderlich, da die Art horstig wachsenden Pflanzen von *Carex nigra* ähnelt.

Merkmale der Großseggenriede in Luxemburg im Überblick

Die Oberschicht wird von den großen Seggen sowie vereinzelt vorkommenden Hochstauden und Röhrichtpflanzen in 50 bis 140 cm Höhe gebildet. Die Mittelschicht wird u. a. von Arten der Feuchtwiesen eingenommen. Eine Unterschicht fehlt in der Regel. Für die Großseggenriede kennzeichnend ist die Ausbildung einer bis zu 5 bis 10 cm mächtigen, schwer abbaubaren Streuschicht. Horstig wachsende Seggen wie *Carex paniculata* bilden auffällig große Bulte und bestimmen damit ein charakteristisches Bild. Häufiger zeigen rasig wachsende Seggen wie *Carex acuta* wiesenähnliche Bestände.

Neben der Ausbildung von Dominanzgesellschaften treten die meisten Großseggenarten häufig in noch genutzten Feuchtwiesen (*Calthion*) im Untersuchungsgebiet auf. Dann wachsen sie gewöhnlich als Einzel-Exemplare oder in kleineren Herden. Bei fehlender Nutzung gelangen sie aufgrund der effektiven vegetativen Ausbreitung (unterirdische Ausläufer) schnell zur Dominanz. So können unterschiedliche Sukzessionsstadien und Übergänge erfasst werden: von seggenreichen Ausbildungen der Feuchtwiesen bis hin zu Dominanzbeständen der einzelnen Seggen.

Großseggenriede sind artenarm, die mittlere Artenzahl aller Aufnahmen der Großseggenriede beträgt 13. Die jeweilige Großsegge herrscht i. d. R. allein, mit hohen Deckungen (meist > 50 %) vor. Die Artenzusammensetzung der Begleitflora wird von unterschiedlichen Bedingungen beeinflusst. So wirkt sich die frühere Nutzung der brachliegenden Bestände auf das Vorkommen von Pflanzen des Wirtschaftsgrünlandes aus. In kürzlich brachgefallenen Beständen treten mehr Arten der *Molinietalia* auf als in bereits langjährig brachliegenden. Daneben können Pflanzen aus anderen Vegetationstypen in die Seggenriede einwandern. Somit ist auch die angrenzende Nutzung der umgebenden Flächen für die Ausbildung der Begleitflora von

Bedeutung. Die Arten der Begleitflora erreichen zudem oft nur sehr geringe Deckungen. Kräuter kommen im Durchschnitt mit 10 bis 50 % Deckung vor, wobei Leguminosen fast ganz zurücktreten und üblicherweise weniger als 5 % bedecken.

Am Aufbau der Großseggenriede sind neben der jeweils dominanten Großsegge weitere Arten des *Magnocaricion* und der *Phragmito-Magnocaricetea* beteiligt. In fast der Hälfte aller Aufnahmen kommt *Galium palustre* als Verbandskennart vor. Häufige (> 20 % Stetigkeit) Ordnungs- und Klassenkennarten sind *Equisetum fluviatile*, *Iris pseudacorus* und *Phalaris arundinacea*. *Mentha aquatica*, *Phragmites australis*, *Persicaria amphibia*, *Lycopus europaeus* und *Epilobium parviflorum* kommen mit Stetigkeiten bis 20 % vor. Deutlich seltener sind beispielweise *Scutellaria galericulata* und *Typha latifolia*. Es kommt eine Vielzahl an weiteren Arten der Röhrichte vor, allerdings mit weniger als 5 % Stetigkeit: z. B. *Berula erecta*, *Sparganium erectum*, *Solanum dulcamara*, *Acorus calamus*. Kennarten des *Calthion*-Verbandes und Arten der *Molinietalia* sind mit hohen Stetigkeiten und zum Teil auch hohen Deckungen verbreitet. Dieses Vorkommen zahlreicher Feucht- und Nasswiesenpflanzen belegt, dass die meisten Großseggenriede Luxemburgs Brachestadien sind. Gelegentlich treten nährstoffliebende Arten auf. Diese Nitrophyten und vor allem Arten der Röhrichte (*Phragmito-Magnocaricetea*) differenzieren die Großseggenriede von den Gesellschaften der *Molinietalia*. Die *Magnocaricion*-Gesellschaften zeigen floristische Ähnlichkeit mit den Feuchtbrachen-Gesellschaften des *Calthion* im Untersuchungsgebiet. Beispielsweise treten Nitrophyten in den nähstoffreicheren Ausbildungen der Feuchtbrachen auf, Arten der *Molinietalia* sind stete Begleiter der Feuchtbrachen wie auch der Großseggenriede.

Die häufigsten Großseggen-Gesellschaften in Luxemburg sind die *Carex acutiformis*-Gesellschaft (belegt durch 25 Aufnahmen von 78 Aufnahmen des *Magnocaricion*) und das *Caricetum gracilis*. Die seltenste Großseggen-Gesellschaft ist das *Caricetum paniculatae* (mit 10 Aufnahmen belegt). Alle Großseggenriede sind nur kleinflächig ausgebildet. Oft sind sie nur wenige Quadratmeter groß, kommen als kleine Flecken oder als schmale Streifen im genutzten Grünland vor. Sie können durchaus auch großflächiger ausgebildet sein, vorwiegend in nicht regelmäßig genutzten Auenwiesen oder in Feuchtbrachen-Komplexen (z. B. im nördlichen Teil des Koedinger Brill bei Koedange). Großseggen-Bestände sind hauptsächlich in vernässten Mulden oder Senken im Grasland sowie in versumpften Talniederungen ausgebildet. Sie treten aber auch auf schwach geneigten Hängen mit Hangwasser-Austritt oder Quellaustritten auf. Sehr häufig findet man sie im Auenbereich der Fließgewässer oder an Gräben, die gelegentlich über die Ufer treten. Auch im Verlandungsbereich von Stillgewässern sind sie zu finden. Die Bestände innerhalb des genutzten Graslandes werden zeitweise mit gemäht und sind etwas artenreicher. Im Gegensatz dazu stehen die schon sehr lange nicht mehr genutzten, verarmten Bestände, die oft nicht mehr als 10 Arten aufweisen. In Luxemburg treten Großseggenriede auch innerhalb von feuchten Viehweiden auf. Die hartblättrigen und rauen Blätter werden vom Vieh gemieden.

Vermutlich waren Großseggenriede in Luxemburg, wie auch in anderen Gebieten früher wesentlich häufiger als heute. Entwässerungsmaßnahmen und andere Eingriffe wie Gewässerregulierungen haben zum Rückgang nasser Standorte und damit der Großseggenriede geführt. Ob dies bis in unsere Zeit durch das großflächige Brachfallen von Feucht- und Nassgrünlandflächen kompensiert werden konnte, ist hier nicht zu klären. Fest steht, dass Seggenriede in den 1970er Jahren relativ häufig in den Feuchtgebieten Luxemburgs verbreitet waren (s. Faber 1975). Aktuell sind die Mehrzahl der Großseggenriede in Luxemburg selten und gefährdet. Im Aufnahmematerial sind 20 gefährdete Arten vertreten. Alle Großseggenriede sind ab einer Mindestgröße von 100 m² nach Art. 17 des luxemburgischen Naturschutzgesetzes geschützt (Loi du 19 janvier 2004 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles; Ministère de l'environnement 2006).

Die Großseggenriede stellen sehr stabile Sukzessionsstadien dar. So konnten während des Untersuchungszeitraumes der vorliegenden Arbeit sowie in älteren Vegetationsaufnahmen kaum Gehölze beobachtet werden, nur sehr selten findet sich Jungwuchs von Weiden oder Erlen. Nach einigen Autoren (z. B. Schwickert 1992) sind die Standortbedingungen in Großseggenrieden für Gehölze zu ungünstig sowie die Konkurrenzkraft der Seggen zu hoch, sodass Gehölze kaum Fuß fassen können. Die nassesten Großseggenriede bedürfen demnach keiner Pflege, wohingegen die weniger nassen alle zwei bis vier Jahre im Herbst oder Winter gemäht und das Mahdgut abtransportiert werden soll (s. Briemle et al. 1991). Dies gilt in erster Linie für die floristisch besonders interessanten Großseggen-

riede mit einer für den Naturschutz relevanten Begleitflora. Grundsätzlich sollten alle Großseggenbestände unter regelmäßiger Beobachtung und Kontrolle sein, um ggf. frühzeitig einer Verbuschung entgegen zu wirken.

4.1.2 *Caricetum gracilis* Almquist 1929 (Schlankseggen-Ried)

Tab. C1, Abb. A10

Aspekt und Struktur

Das *Caricetum gracilis* ist durch die Dominanz der Schlanksegge (*Carex gracilis* = *Carex acuta*, Abb. 1) gekennzeichnet. Sie bildet artenarme, locker- bis dichtrasige, ca. 70 cm hohe Bestände aus (Abb. 2). Aspektbestimmend sind die Schlanksegge und einige wenige farbig blühende Kräuter. *Carex acuta* gelingt es sogar, sich in noch genutzen Mähwiesen in kleinen dichten Beständen zu halten. Die vorliegende Charakterisierung des Schlankseggen-Rieds basiert auf 14 Vegetationsaufnahmen.

Syntaxonomie

Die von der Schlanksegge dominierten Bestände werden als *Caricetum gracilis* dem *Magnocaricion* zugeordnet. Dies entspricht der in der Literatur verwendeten syntaxonomischen Einstufung (Philippi 1974, Balátová-Tuláčková et al. 1993, Goebel 1995, Pott 1995, Rennwald 2000).

Artenzusammensetzung und Untergliederung

Die mittlere Artenzahl der Aufnahmen beträgt 12. Die Artenzahlen schwanken zwischen 5 und 17 Arten, dabei weisen die Hälfte der Aufnahmen Artenzahlen unter 10 Arten auf. Eine Aufnahme (lfd.-Nr. 1) zeigt mit 35 Arten, darunter viele Arten des Wirtschaftsgrünlandes, ein noch recht junges Brachestadium.

Das Schlankseggenried ist gut mit Röhricht-Arten ausgestattet. Arten des *Magnocaricion* (*Galium palustre* und *Scutellaria galericulata*) sowie Ordnungs- und Klassenkennarten (z. B. *Phalaris arundinacea*, *Equisetum fluviatile*, *Iris pseudacorus*) treten hochstet, allerdings nur mit geringen Deckungen auf. Zu den recht häufigen Arten der Feucht- und Nasswiesen (*Molinietalia*, *Calthion*) gehören: *Carex disticha*, *Caltha palustris*, *Filipendula ulmaria*, *Equisetum palustre* u. a. Nitrophyten treten mit Stetigkeiten bis 40 % auf. Das *Caricetum gracilis* ist äußerst arm an Arten des Wirtschaftsgrünlandes. Eine Aufnahme (lfd.-Nr. 14) vermittelt mit *Carex vulpina*, *Oenanthe fistulosa*, *Agrostis stolonifera* agg. und *Alopecurus geniculatus* zu den Flutrasen.

Die **Ausbildung mit *Carex disticha*** kann von der **differentialartenlosen Ausbildung** unterschieden werden. Neben der Zweizeiligen Segge (*Carex disticha*), die an basenreicheren Standorten vorkommt, gehören, trotz geringer Stetigkeit, folgende *Calthion*-Arten zur Differentialartengruppe: *Caltha palustris*, *Scirpus sylvatica* und *Lotus pedunculatus*. Nitrophile Arten fehlen der *Carex disticha*-Ausbildung völlig, wohingegen sie sich in der differentialartenlosen Ausbildung durchsetzen konnten. Sie deuten auf die bessere Nährstoffversorgung der zweiten Ausbildung hin. Die nitrophytischen Arten (*Galeopsis tetrahit*, *Urtica dioica*, *Galium aparine*) kommen jedoch mit zu geringen Deckungen im Aufnahmematerial vor, um sie in einer Differentialartengruppe zusammenzufassen.

Ökologie

Das Schlankseggenried findet sich auf nährstoff- und basenreichen, feuchten bis nassen Böden.

Abb. 1: *Carex acuta* bei Abweiler.
Foto: S. Schneider, 04.06.2006.

Abb. 2: Schlankseggen-Ried bei Abweiler. Foto: S. Schneider, 04.06.2006.

Die mittlere Stickstoffzahl der vorliegenden Aufnahmen beträgt mN 5,5, die mittlere Reaktionszahl liegt bei mR 6,3 und die mittlere Feuchtezahl bei mF 7,9.

Im Allgemeinen siedelt das *Caricetum gracilis* auf Nass- und Anmoorgleyen (Pott 1995) und auf schlammigen Mineralböden (Balátová-Tuláčková et al. 1993). Nach Schwabe (1987) und Goebel (1995) sind eine zeitweise Überschwemmung im Wechsel mit sommerlich oberflächlicher Austrocknung für das *Caricetum gracilis* charakteristisch.

Verbreitung

Das *Caricetum gracilis* ist in Luxemburg schwerpunktmäßig im Süden des Landes verbreitet, kommt aber gebietsweise auch im Ösling vor. Dabei nimmt es meist nur kleine Flächen ein. Lediglich drei Aufnahmen liegen in den Höhenlagen des Landes (Ösling). Es verzahnt sich vorwiegend mit Feuchtwiesen sowie -weiden (z. B. *Carex disticha*-Gesellschaft, *Bromo-Senecionetum aquatici*), aber auch mit anderen Großseggenrieden und Röhrichten (u. a. *Phalaridetum arundinaceae*, *Galio palustris-Caricetum ripariae*) sowie Flutrasen (*Potentillion anserinae*, *Glyceria fluitans*-Gesellschaft). Das Schlankseggen-Ried kommt meist in Quellmulden, Flutmulden oder anderen nassen Flächen innerhalb von Feuchtgrasland vor und ist in Luxemburg noch recht weit verbreitet. Oft ist die Gesellschaft auch im Überschwemmungsbereich der Bäche bzw. Verlandungsbereich stehender und fließender Gewässer zu finden. Am häufigsten ist das *Caricetum gracilis* innerhalb von Wiesen verbreitet und kann dort auch größere Flächen einnehmen. *Carex acuta* kommt häufig in gemähten Feuchtwiesen vor, in denen sie auch kleinere Dominanzgesellschaften ausbilden kann. Bei Nutzungsaufgabe können sich daraus größere Bestände bilden.

Aspekte des Naturschutzes

Im vorliegenden Aufnahmematerial des *Caricetum gracilis* kommen einige gefährdete Arten vor. Besondere Arten sind *Scutellaria galericulata*, die im Vergleich zu den anderen Großseggenrieden hier am häufigsten vorkommt, *Oenanthe fistulosa* und *Veronica scutellata*.

Da das Schlankseggen-Ried im Untersuchungsgebiet ein recht häufig verbreitetes Großseggenried ist und keine weitreichenden Gefährdungen

gesehen werden, wird es als gering gefährdet eingestuft. Auch in anderen Gebieten ist das *Caricetum gracilis* eine häufige Gesellschaft der Großseggenriede (vgl. Balátová-Tuláčková et al. 1993, Goebel 1995, Bettinger et al. 2008). Dennoch ist das *Caricetum gracilis* z. B. in Deutschland zurückgegangen, aktuell aber noch nicht gefährdet und damit eine Gesellschaft der Vorwarnliste (Rennwald 2000).

4.1.3 *Carex acutiformis*-Gesellschaft (Sumpfseggen-Gesellschaft)

Tab. C1, Abb. A11

Aspekt und Struktur

Die *Carex acutiformis*-Gesellschaft ist durch die Dominanz von *Carex acutiformis* (Sumpf-Segge) gekennzeichnet (Abb. 3). Dabei tritt die Sumpf-Segge meist mit Deckungsgraden > 4 auf, ganz selten nur mit 2 oder 3, und bildet artenarme, bis etwa 120 cm (z. T. bis 140 cm) hohe Bestände. Die Begleitflora kann sehr heterogen sein, je nach vorheriger Nutzung und Kontakt zu anderen Vegetationstypen. Die Sumpf-Segge kann sich aufgrund ihrer Ausläufer rasch ausbreiten und auf brachgefallenen Flächen Dominanzbestände bilden. Die vorliegenden Vegetationsaufnahmen sind größtenteils als sekundär entstandene Gesellschaft, nämlich als Brachestadium der Feuchtwiesen einzustufen. Die von Balátová-Tuláčková et al. (1993) als Verlandungsgesellschaft an Stillgewässern beschriebenen Bestände sind im Untersuchungsgebiet eher selten. Es wurden insgesamt 25 Vegetationsaufnahmen (inkl. 3 eigener) betrachtet, wovon allerdings nur 20 % aktuelleren Datums sind.

Syntaxonomie

In der Literatur werden die Bestände der Sumpf-Segge syntaxonomisch unterschiedlich eingestuft. Einige Autoren fassen die von der Sumpf-Segge beherrschten Bestände als Gesellschaft, der *Carex acutiformis*-Gesellschaft (z. B. Philippi 1974, Schwabe 1987, Dierßen 1996, Rennwald 2000), andere dagegen sehen sie als Assoziation, dem *Caricetum acutiformis* an (Schrautzer 1988, Balátová-Tuláčková et al. 1993, Goebel 1995). Balátová-Tuláčková et al. (1993) räumen ein, dass in Österreich sekundär eine *Carex acutiformis*-Gesellschaft vorkommt, die allerdings nicht zum *Caricetum acutiformis* gehört. In seltenen Fällen

Abb. 3: Sumpfseggen-Gesellschaft bei Niederpallen. Foto: S. Schneider, 19.07.2006.

wird *Carex acutiformis* als Kennart des *Caricetum gracilis* gesehen (z. B. Pott 1995), was jedoch für Luxemburg nicht sinnvoll erscheint.

Carex acutiformis hat eine weite soziologische Amplitude. Sie kommt in Wiesen und deren Brachestadien des *Calthion*, anderen Großseggenrieden sowie Erlenbruch- und Auenwälder Luxemburgs vor. *Carex acutiformis* ist somit nicht als Kennart einer Assoziation geeignet. Aufgrund der weiten Verbreitung der Art werden die Dominanzbestände in Luxemburg als Gesellschaft, der *Carex acutiformis*-Gesellschaft ausgewiesen (auch in Anlehnung an Rennwald 2000 und Philippi 1974) und dem *Magnocaricion* zugeordnet. Sie erhalten keinen Assoziationsrang. Die Sumpfsegge greift nach Goebel (1995) weiter als andere *Magnocaricion*-Arten in *Molinietalia*-Bestände über. Einige Autoren (z. B. Nawrath 2005) ordnen die *Carex acutiformis*-Gesellschaft daher den *Molinietalia* zu, da sie gut mit Kenn- und Differentialarten der Feuchtwiesen ausgestattet ist.

Artenzusammensetzung und Untergliederung

Die mittlere Artenzahl der vorliegenden Aufnahmen ist mit 14 Arten (max.: 27, min.: 5)

niedrig, wobei die meisten Aufnahmen zwischen 10 und 20 Arten aufweisen. Das Sumpfseggen-Ried ist sehr gut mit *Phragmito-Magnocaricetea*-Arten ausgestattet. Arten mit hohen Stetigkeiten sind *Galium palustre*, *Iris pseudacorus*, *Mentha aquatica*, *Phragmites australis*, *Equisetum fluviatile*, *Phalaris arundinacea* und *Lycopus europaeus*. Hohe Deckungsgrade erreichen allerdings nur *Mentha aquatica* und *Phragmites australis*. Nährstoff- und Basenzeiger sind für diese Gesellschaft typisch. Als Nährstoffzeiger treten vor allem *Urtica dioica*, *Galium aparine*, *Symphytum officinale* und *Epilobium ciliatum* auf trockeneren Standorten hervor. Basenzeiger sind z. B. *Carex disticha*, *Cirsium oleraceum* und *Carex distans*. Magerkeitszeiger sind äußerst selten. Die nassesten Bestände weisen i. d. R. die meisten *Phragmito-Magnocaricetea*-Arten auf. Einige Vegetationsaufnahmen vermitteln zum Schilfröhricht.

Das Aufnahmematerial der *Carex acutiformis*-Gesellschaft ist sehr heterogen. Die Untergliederung erfolgt anhand der Genese bzw. Nutzung der Riede in drei Gruppen. Ausbildungen werden aufgrund der fehlenden Differentialarten nicht ausgegliedert. Vier Aufnahmen (lfd.-Nr. 15 bis 18) zeigen Übergänge zu Röhrichten eutropher Gewässer mit *Acorus calamus*, *Alisma plantago-aquatica* und *Berula erecta* auf. Diese Aufnahmen stammen von der Uferzone stehender Gewässer (Faber 1975) und stellen den seltenen Typ einer Verlandungsgesellschaft dar. Sie werden von weiteren Arten der Röhrichte geprägt, *Molinietalia*-Arten fehlen ihnen weitgehend.

In den mehr zu den Feuchtwiesen vermittelnden Aufnahmen treten neben den Röhricht-Pflanzen zahlreiche *Calthion*- und *Molinietalia*-Arten auf. Sie sind aus einstmals genutzten Feuchtwiesen entstanden und zeigen die ehemalige Nutzung an. Sie vermitteln teilweise zum *Calthion*. Die Gruppe der nicht mehr genutzten Bestände der Sumpf-Segge hat den größten Anteil am vorliegenden Aufnahmematerial. Einige Aufnahmen weisen vermehrt Arten der Röhrichte auf, wohingegen *Calthion*-Arten sehr selten sind. Sie können als „typische“ Ausbildung der *Carex acutiformis*-Gesellschaft gewertet werden und liegen höchstwahrscheinlich bereits über längere Zeit brach. Wohingegen andere Aufnahmen hohe Anteile an *Calthion*-Arten mit z. T. hohen Deckungsgraden aufweisen und die jüngeren Brachestadien darstellen. Sie bilden den Übergang zu den noch genutzten Beständen.

Vier der fünf rezenten Vegetationsaufnahmen (lfd.-Nr. 36 bis 39) weisen eine hohe Zahl an Arten des Wirtschaftsgrünlandes mit weiter Amplitude (*Poa trivialis*, *Ranunculus repens*, *Alopecurus pratensis*, *Bromus racemosus*, *Ranunculus acris* u. a.) auf. Diese auf etwas trockeneren Böden stockenden Bestände werden gemäht und repräsentieren die genutzten Seggenbestände. Röhrichtpflanzen fehlen ihnen weitgehend.

Mit zunehmender Brachedauer nehmen die Grünlandarten ab und Röhrichtarten zu. Damit stehen die *Carex acutiformis*-Bestände den Brachegesellschaften des *Calthion* sehr nahe.

Ökologie

Die *Carex acutiformis*-Gesellschaft besiedelt ausgesprochen nährstoff- und basenreiche, feuchte bis nasse Böden. Die Berechnung der mittleren Zeigerwerte ergab folgende Werte: mN 5,2; mR 6,5; mF 7,8. Dabei nimmt die Gesellschaft zusammen mit dem *Caricetum gracilis* und dem *Galio palustris-Caricetum ripariae* innerhalb des *Magnocaricion* die nährstoffreichsten Standorte ein sowie zusammen mit dem *Galio palustris-Caricetum ripariae* die basenreichsten.

Allgemein bekannt ist, dass die *Carex acutiformis*-Gesellschaft auf Böden mit geringen Wasserstandsschwankungen und wenigen Überflutungen vorkommt (Amani 1980, Goebel 1995 u. a.). Diese Beobachtungen konnten auch in Luxemburg gemacht werden. Goebel (1995) begründet die weite Verbreitung der Gesellschaft im Rhein-Main-Gebiet mit der Verträglichkeit der Segge sowohl gegenüber Stau- als auch Sickernässe, sofern das Wasser ausreichend basenreich ist. Dies stellt ebenso eine mögliche Erklärung für das häufige Vorkommen in Luxemburg dar.

Verbreitung

Die Gesellschaft kommt fast ausschließlich im Süden Luxemburgs vor. Sie ist dort meist kleinflächig ausgebildet, kann dennoch größere Flächen in brachgefallenem Feuchtgrünland bedecken. Das Sumpfseggen-Ried ist nebem dem *Caricetum gracilis* die häufigste Gesellschaft des *Magnocaricion* in Luxemburg. *Carex acutiformis* kommt sehr häufig in gemähten Feuchtwiesen vor und bildet dort kleinere Bestände, aus denen sich bei Brachfallen Dominanzbestände bilden können. Zu den Kontaktgesellschaften zählen hauptsächlich Feuchtwiesen, vorwiegend das *Angelico-Cirsietum oleracei*, aber auch Röhrichte, Schilfbestände und

andere Großseggenriede (z. B. *Galio palustris-Caricetum ripariae*). Auf etwas trockeneren Standorten tritt die Gesellschaft mit *Filipendula ulmaria*-Hochstaudenfluren in Kontakt. Fließende Übergänge zwischen den Kohldistelwiesen und dem Sumpfseggen-Ried sind gelegentlich zu beobachten. Faber (1975) hat die Gesellschaft in den Talauen kleinerer Bäche (Wäiss Iernz, Beidweilerbaach, Schwébech, Sauerbaach) im Pafebierger und Oetringer Gutland sowie Attert-Gutland und an Stillgewässern (Gipsweieren bei Bridel) gefunden. Das Sumpfseggen-Ried ist typisch für gut basen- und nährstoffversorgte Wiesen in Bachauen und entlang von Gräben sowie für Verlandungsbereiche stehender Gewässer.

Aspekte des Naturschutzes

Das Sumpfseggen-Ried gilt in Luxemburg aufgrund seines häufigen Vorkommens als nicht gefährdet. Eine mögliche Gefährdung wird in der fortschreitenden Sukzession gesehen. Damit verbunden ist die Zunahme nitrophytischer Arten sowie Gehölzen und infolgedessen verarmen die Bestände. Daher sollten wenigstens die Bestände, die innerhalb genutzter Wiesen liegen, alle paar Jahre mit gemäht werden. Auf der anderen Seite sind die Bestände durch Nutzungsintensivierung aufgrund von Nutzungsumwandlungen bedroht. Im Aufnahmematerial sind 11 Rote Liste-Arten vorhanden, darunter die in Luxemburg selten verbreitete Segge *Carex distans*.

4.1.4 *Caricetum paniculatae* Wangerin ex von Rochow 1951 (Rispenseggen-Ried)

Tab. C1, Abb. A12

Aspekt und Struktur

Das *Caricetum paniculatae* ist durch die Dominanz der Rispen-Segge (*Carex paniculata*) gekennzeichnet (Abb. 5). Ihre ausgesprochen großen, kräftigen Horste ergeben ein sehr außergewöhnliches Bild (Abb. 4). Die Seggen können bis zu 1,50 m hoch werden, wobei die Bulte bis zu 70 cm breit und bis etwa 110 cm hoch werden. Die beeindruckenden Bulte stehen recht lückig nebeneinander und liefern auch im Winter ein markantes Erscheinungsbild. Oft hängen die Blätter weit über die Bulte herüber und bedecken zusammen mit der Streuauflage der letzten Jahre den Boden, sodass nur wenige andere Pflanzen dort wachsen können. Nach Schwickert (1992) beschatten die Blattspreiten den zwischen den Horsten liegenden Boden stark. Zudem verhindert die Streuauflage ein Durchwachsen von konkurrenzschwachen, kleinwüchsigen Pflanzen. Die großen Rispenäste stehen i. d. R. aufrecht, zur Fruchtzeit können sie sich neigen. *Carex paniculata* hat als wuchskräftige Horstpflanze eine hohe Konkurrenzkraft (ähnlich *Deschampsia cespitosa*) und bildet stabile Dominanzbestände aus. Die Horstpflanzen haben eine hohe Lebensdauer (Rosenthal 1992). In die vorliegende Beschreibung sind 10 Vegetationsaufnahmen eingeflossen, von denen 7 Aufnahmen älter als 30 Jahre sind.

Syntaxonomie

Die von der Rispensegge geprägten Seggenbestände werden als *Caricetum paniculatae* zusammengefasst (vgl. Balátová-Tuláčková et al. 1993, Pott 1995, Rennwald 2000).

Artenzusammensetzung

Es handelt sich um sehr artenarme Bestände (mAZ 14), die durch zahlreiche stete *Molinietalia*-Arten

Abb. 4: *Carex paniculata*-Horst bei Ell.
Foto: S. Schneider, 19.07.2006.

Abb. 5: Rispenseggen-Ried bei Ell. Foto: S. Schneider, 19.07.2006.

als Begleiter gekennzeichnet sind. Besonders häufig treten hochwüchsige Arten wie *Filipendula ulmaria*, *Cirsium palustre*, *Lysimachia vulgaris* und *Lythrum salicaria* auf, die sich zwischen den großen Bulten, in den Schlenken, gut behaupten können. Die *Molinietalia*-Arten sind im Rispenseggen-Ried stärker vertreten als die Arten der Röhrichte.

An Verbandskennarten treten *Galium palustre* und *Scutellaria galericulata* vereinzelt auf, Ordnungskennarten sind etwas häufiger: *Iris pseudacorus*, *Equisetum fluviatile*, *Mentha aquatica*, *Phragmites australis* u. a. Nitrophyten wie *Urtica dioica* und *Galium aparine* kommen vereinzelt vor und zeigen trockenere Böden an. Magerkeitszeiger (z. B. *Viola palustris*, *Comarum palustre*) sind selten. Eine Aufnahme (lfd.-Nr. 48) zeigt mit 26 Arten ein artenreiches Brachestadium mit *Carex disticha* und *Scirpus sylvaticus* mit hohen Deckungsgraden (> 25 %). Aufgrund der nur wenigen Aufnahmen wird keine Untergliederung vorgenommen.

Ökologie

Das Rispenseggen-Ried siedelt stets auf wasserzügigen Standorten, so dass eine kontinuierliche Nährstoffzufuhr gewährleistet ist (Balátová-Tuláčková et al. 1993, Pott 1995 u. a.). Dies ist ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal zu den übrigen Seggen-Gesellschaften. Das *Caricetum paniculatae* stockt auf mineralischen bis anmoorigen, basenreichen Böden (Philippi 1974). Therburg (1988) konnte es in der Eifel auf meist schwach sauren Standorten beobachten. Nach Pott (1995) können die Nährstoffverhältnisse und Substrate recht unterschiedlich sein. So besiedelt *Carex paniculata* in Luxemburg nasse, durch ständige Quellwasserzufuhr gekennzeichnete, mäßig nährstoffversorgte Böden. Die mittlere Reaktions-Zahl des Aufnahmekollektivs beträgt mR 5,9, die mittlere Feuchtezahl mF 8,1 und die mittlere Stickstoffzahl mN 4,9.

Verbreitung und Aspekte des Naturschutzes

Das Rispenseggen-Ried ist sehr selten in Luxemburg anzutreffen. Dabei ist es sehr kleinflächig ausgebildet, oft bilden nur wenige Bulte eine Gruppe. Belege gibt es sowohl aus dem Norden als aus dem Süden des Landes. So hat Faber (1975) Bestände aus Feuchtgebieten bei Hachiville, Colpach-Bas, Koedange, Brouch und Schifflange untersucht. Die eigenen zwei Aufnahmen stammen aus dem Gebiet Grouswiss

bei Ell und einem Verlandungsbereich bei Dippach. Ihren Verbreitungsschwerpunkt hat das *Caricetum paniculatae* im Süden und im zentralen Teil Luxemburgs. Die meisten der Vorkommen in Luxemburg befinden sich im Verlandungsbereich von Stillgewässern oder Gräben. Das *Caricetum paniculatae* kommt aber auch als Ersatzgesellschaft von Erlenbrüchen (Balátová-Tuláčková et al. 1993, Pott 1995) auf wasserzügigen Feuchtwiesenbrachen in Luxemburg vor.

Als Kontaktgesellschaften des *Caricetum paniculatae* sind folgende zu nennen: *Filipendula ulmaria*-Gesellschaft, *Phalaridetum arundinaceae*, *Scirpus sylvaticus*-Gesellschaft, weitere Großseggenriede (z. B. *Carex acutiformis*-Gesellschaft), Röhrichte (Schilf-Röhricht) sowie Feuchtwiesen-Gesellschaften (*Calthion*). Auf trockeneren Böden verzahnen sich die Bestände mit *Urtica dioica*-Herden und anderen ruderalen Saumgesellschaften. Aktuelle Beobachtungen zeigen auf nassen Standorten oft Weiden-Gebüsche im näheren Umfeld der Gesellschaft, jedoch nicht innerhalb der Riede. Die Rispen-Segge bildet recht stabile Dominanzbestände, in denen Gehölze kaum Fuß fassen können. *Carex paniculata* kommt zudem gelegentlich mit einzelnen Horsten an Grabenrändern im Untersuchungsgebiet vor.

Das in Luxemburg sehr seltene Großseggenried wird aufgrund dessen als gefährdet eingestuft. Das Rispenseggen-Ried gilt als schutzwürdig, es enthält einige gefährdete Arten. Sicherlich war es früher häufiger in Luxemburg verbreitet und ist durch Entwässerungsmaßnahmen und Nutzungsintensivierungen zurückgegangen. Der überregionale Vergleich zeigt, dass das *Caricetum paniculatae* in anderen Gebieten ebenfalls nur verstreut anzutreffen ist, so z. B. im Hohen Westerwald (Schwickert 1992). In Deutschland steht das Rispenseggen-Ried auf der Vorwarnliste der Roten Liste, d. h. dass die Gesellschaft wohl zurückgegangen, aber aktuell noch nicht gefährdet ist (Rennwald 2000).

4.1.5 *Caricetum vesicariae* Chouard 1924 (Blasenseggen-Ried)

Tab. C1, Abb. A13

Aspekt und Struktur

Die von der Blasensegge, *Carex vesicaria* (Abb. 6), beherrschten Bestände (Deckung > 50 %) werden als *Caricetum vesicariae* beschrieben. Das Blasenseggen-Ried hat große strukturelle und floristische Ähnlichkeit mit der *Carex rostrata*-Gesellschaft (s. Kap. 4.2.3). Die oberirdische Phytomasse ist beim Blasenseggen-Ried höher und die Bestände sind weniger heterogen aufgebaut als die der *Carex rostrata*-Gesellschaft (Therburg & Ruthsatz 1989). Von Weitem lassen sich die beiden Seggenriede am Farbaspekt voneinander trennen. Die Blasensegge bestimmt mit ihren gelblichen Ähren zusammen mit den breiten, gelbgrünen Blättern den Blühaspekt (Abb. 7). Oftmals setzen einige Kräuter, darunter einige Hochstauden, zusätzlich farbige Akzente: z. B. *Galium palustre*, *Caltha palustris*, *Cirsium palustre*, *Angelica sylvestris*, *Epilobium ciliatum* und *Filipendula ulmaria*. Die Blasensegge kann sowohl dichte als auch etwas lückigere Bestände mit Höhen von etwa 70 bis 80 cm ausbilden.

Es wurden sieben Aufnahmen aus den Jahren 1995 bis 2007 in die vorliegende Beschreibung einbezogen, von denen die meisten – wie viele der Großseggenriede – sekundär aus brach gefallenen Feuchtwiesen entstanden sind. Es handelt sich größtenteils um Sukzessionsstadien. Eine Vegetationsaufnahme (lfd.-Nr. 52) repräsentiert ein genutztes, beweidetes Ried.

Syntaxonomie

Die *Carex vesicaria*-Dominanzbestände in Luxemburg werden als *Caricetum vesicariae* gefasst und dem *Magnocaricion* zugeordnet. In Anlehnung an Balátová-Tuláčková et al. (1993) erfolgt die Benennung der Assoziation nach Chouard 1924.

Artenzusammensetzung

Mit im Mittel 16 Arten ist das Blasenseggen-Ried die artenreichste *Magnocaricion*-Gesellschaft im Untersuchungsgebiet. Charakteristisch ist das hochstete Vorkommen von *Galium palustre*, das auch in Österreich (Balátová-Tuláčková et al. 1993) als konstanter Begleiter gilt. Des Weiteren kommen Pflanzen der Röhrichte gelegentlich vor, dabei tritt *Equisetum fluviatile* besonders häufig hervor. *Iris pseudacorus*, *Phalaris arundinacea* und *Sparganium erectum* treten jeweils zweimal im Aufnahmematerial auf. Maßgeblich sind *Molinietalia*-Arten am Bestandsaufbau beteiligt. *Juncus acutiflorus*, *Galium uliginosum*, *Angelica sylvestris*, *Cirsium palustre* und *Filipendula ulmaria* gehören zu den steten Begleitern. *Carex disticha* und *Scirpus sylvaticus* kommen mit hohen Deckungsgraden in einigen Aufnahmen vor.

Weitere *Calthion*-Kennarten wie *Caltha palustris* und *Lotus pedunculatus* sind stet. Die *Molinietalia*-Arten zeigen die ehemalige Nutzung sowie die enge Verzahnung mit den Feuchtwiesen an. Sporadisch treten Magerkeitszeiger wie *Agrostis canina* und *Comarum palustre* in Aufnahmen aus dem Ösling auf. Vereinzelt finden sich weitere Arten der Kleinseggenriede (z. B. *Carex nigra*, *Ranunculus flammula*). Lediglich *Epilobium ciliatum* tritt aus der Gruppe der Nitrophyten mit hoher Stetigkeit auf. Auch hier kann das vorliegende Material nicht weiter differenziert werden.

Ökologie

Das *Caricetum vesicariae* besiedelt mäßig nährstoff- und basenreiche, dauernasse Standorte (mN 4,8; mR 5,2; mF 7,8). Es siedelt auf nährstoff- und basenreicheren Böden als die *Carex rostrata*-Gesellschaft (im Vergleich: mN 4,4; mR 4,4). *Carex vesicaria* ist an nährstoffreicheren Standorten konkurrenzkräftiger als *Carex rostrata* (Therburg & Ruthsatz 1989). Nach Balátová-Tuláčková et al. (1993) ist das typisch entwickelte *Caricetum vesicariae* an Ca- und Mg-ärmere Böden gebunden. Diese Beobachtung stützt sich mit der im Untersuchungsgebiet gemachten (*Caricetum vesicariae* mR 5,2 vs. *Caricetum gracilis* mR 6,3; *Galio palustris-Caricetum repariae* mR 6,6). Da *Carex vesicaria* auf basenreicheren Standorten vorkommen kann, kommt es im gesamten Untersuchungsgebiet vor (s. Verbreitung).

Therburg & Ruthsatz (1989) konnten zeigen, dass sich *Carex vesicaria* an fast allen ihren Standorten in der Eifel optimal entwickeln kann. Sie kann im Gegensatz zu *Carex rostrata* sofort auf Nährstofffreisetzungen reagieren und die Nährstoffe effizienter umsetzen. Dies, ihr schnelles Wachstum und ihre höhere Phytomassenproduktion verhelfen ihr zum Konkurrenzerfolg an nährstoffreichen Standorten.

Die mittlere Feuchtezahl ist gemeinsam mit dem mittleren Feuchtezeigerwert der *Carex acutiformis*-Gesellschaft der niedrigste aller behandelten Großseggenried-Gesellschaften. Das *Caricetum vesicariae* bevorzugt nach Literaturangaben (z. B. Goebel 1995) etwas trockenere Standorte als die *Carex rostrata*-Gesellschaft. Da jedoch zu wenig Aufnahmen der beiden Seggenbestände im Untersuchungsgebiet vorliegen und die Unterschiede zwischen den mittleren Feuchtezeigerwerten so gering sind (mF 7,9 vs. 8,0), kann diese Beobachtung nicht für das Untersuchungsgebiet bewertet werden.

Abb. 6: *Carex vesicaria* bei Fingig.
Foto: S. Schneider, 28.05.2008.

Verbreitung und Aspekte des Naturschutzes

Das *Caricetum vesicariae* tritt in Luxemburg zerstreut auf. Es ist noch seltener verbreitet als die *Carex rostrata*-Gesellschaft. Zudem sind die Bestände meist nur sehr kleinflächig ausgebildet. Das Blasenseggen-Ried siedelt in nassen Geländemulden innerhalb von Feuchtwiesenbrachen und ist mit Gesellschaften der Feuchtwiesen und deren Brache-Gesellschaften eng verzahnt. Es besiedelt zudem Standorte entlang von Gräben, in Auen von Fließgewässern oder auch am Ufer von Stillgewässern. Das *Caricetum vesicariae* ist gelegentlich im Kontakt zu anderen Großseggenrieden (z. B. *Caricetum gracilis*) und Röhrichten ausgebildet. Im Ösling tritt es vereinzelt auch mit dem *Crepido-Juncetum acutiflori* in Kontakt. Luxemburg hat sowohl Vorkommen im Norden als auch im Süden und damit Vorkommen in den Hochlagen und im Tiefland. Etwa die Hälfte der Vegetationsaufnahmen wurden im Süden aufgenommen, die andere Hälfte stammt aus dem Norden.

Aufgrund der relativen Seltenheit des Blasenseggen-Riedes wird es für Luxemburg als gefährdet eingestuft. Eine Gefährdungsursache wird in der

Abb. 7: Blasenseggen-Ried bei Sprinkange. Foto: S. Schneider, 07.06.2006.

Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung gesehen. Im allgemeinen ist das Blasenseggen-Ried aber weniger stark durch Nährstoffeinträge bedroht als das Schnabelseggen-Ried (Therburg & Ruthsatz 1989). Inwieweit das Blasenseggen-Ried durch fortschreitende Sukzessionsprozesse gefährdet ist, kann hier nicht abgeschätzt werden. Da in dem untersuchten vegetationskundlichen Material Nitrophyten nur in geringem Maße vorkommen und Gehölze vollkommen fehlen, ist der Gefährdungsgrad als gering einzustufen. Gefährdete Pflanzenarten treten nur gelegentlich auf. In der Roten Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands gilt die Gesellschaft als aktuell noch nicht gefährdet, aber vom Rückgang betroffen (Rennwald 2000).

4.1.6 *Galio palustris-Caricetum ripariae* Bal.-Tul. et al. 1993 (Uferseggen-Ried)

Tab. C1, Abb. A14

Aspekt und Struktur

Das *Galio palustris-Caricetum ripariae*, in dem *Carex riparia* (Ufer-Segge) Dominanzbestände bildet, ist die artenärmste Assoziation der Großseggenriede Luxemburgs. Die namensgebende Seggenart bildet über 1 m hohe Bestände. Ihre breiten und kräftigen Blätter geben dem Seggenried ein auffälliges Erscheinungsbild (Abb. 8). Der vorliegenden Assoziations-Beschreibung liegen 11 Vegetationsaufnahmen von 1975 bis 2007 zu Grunde.

Syntaxonomie

Die Assoziation wird in Anlehnung an Balátová-Tuláčková et al. (1993) mit der dominanten Kennart *Carex riparia* wie oben benannt. Sie wurde von Balátová-Tuláčková et al. (1993) neu beschrieben. Das Sumpf-Labkraut (*Galium palustre*), das nach Balátová-Tuláčková et al. ein konstanter Begleiter der Assoziation ist, tritt in Luxemburg allerdings etwas zurück und kommt auch häufig in den anderen Großseggenrieden vor. Dennoch wird hier der Benennung von Balátová-Tuláčková et al. (1993) gefolgt.

Artenzusammensetzung

Das mit im Durchschnitt 10 Arten sehr artenarme *Galio palustris-Caricetum ripariae* wird hauptsächlich von Arten der Röhrichte begleitet. Dabei sind es besonders die hochwüchsigen Sumpf-

pflanzen wie *Iris pseudacorus*, *Phalaris arundinacea*, *Phragmites australis* und *Typha latifolia*, die als stete Begleiter das Uferseggen-Ried mit prägen. Sie unterstreichen zudem den hohen Nässe- und Nährstoffgrad. Als weitere Großseggen treten *Carex acuta* und *Carex acutiformis* gebietsweise hinzu. *Molinietalia*-Arten sind nur vereinzelt vorzufinden, unter ihnen sind *Filipendula ulmaria* und *Equisetum palustre* die häufigsten. Magerkeitszeiger fehlen ganz. Nitrophile Arten (*Symphytum officinale*, *Calystegia sepium*) treten stellenweise hervor und zeigen die gute Nährstoffversorgung an, wobei sie dann meist nur am etwas trockeneren Rand eines Uferseggen-Riedes vorkommen. *Lemna minor* und *Callitriche palustris* kommen auf den Wasserflächen der Stillgewässer vor und gelangen mit Wasserstandsschwankungen in die Riede.

Ökologie

Das Uferseggen-Ried bevorzugt ausgesprochen nasse, basen- und nährstoffreiche Standorte (mF 8,1; mR 6,6; mN 5,8) und stellt damit das nässeste, basen- und nährstoffreichste Großseggenried des Landes dar. *Carex riparia*-Bestände siedeln bevorzugt auf schlammigen Böden, sind i. d. R. häufig und über längere Zeit überflutet und der Oberboden trocknet nur im Spätsommer aus (Balátová-Tuláčková et al. 1993, Goebel 1995). Nach Balátová-Tuláčková et al. (1993) ist während des Höhenwachstums von *Carex riparia* ein hoher Überflutungswasserstand erforderlich, damit sie nicht niedrig und steril bleibt. Im Untersuchungsgebiet konnte auch im Sommer beobachtet werden, dass die Bestände überstaut waren.

Verbreitung und Aspekte des Naturschutzes

Das *Galio palustris-Caricetum ripariae* kommt in Luxemburg nur zerstreut und sehr kleinflächig im Uferbereich von eutrophen Stillgewässern und Gräben vor. Es ist gelegentlich im Verlandungsbereich eutropher Stillgewässer, aber nur selten in nassen Wiesensenken vorhanden. Zu ihren Kontaktgesellschaften gehören in den meisten Fällen Schilf-Röhrichte sowie Großseggen- und Feuchtwiesengesellschaften. Die Assoziation der Ufersegge hat ihren Verbreitungsschwerpunkt im Süden und im zentralen Teil des Landes, sie fehlt weitgehend im Ösling. Die Vegetationsaufnahmen sind aus dem Pafebierger und Oetringer Gutland (bei Koedange), Eisch-Mamer-Gutland

Abb. 8: Uferseggen-Ried bei Koedange. Foto: S. Schneider, 26.06.2008.

(bei Capellen und bei Bridel), Minette-Vorland (bei Esch/Alzette), Alzette-, Attert- und Mittelsauertal (bei Hünsdorf), Südlichen Gutland (bei Noerzange) und Mosel-Vorland und Syrtal (bei Niederanven) auf Keuper- und Lias-Mergel.

Die Kennart des hier behandelten Großseggenriedes, *Carex riparia*, ist in Luxemburg eine gefährdete Art (Colling 2005). Des Weiteren kommen noch fünf Rote Liste-Arten im Aufnahmematerial vor. Auch hier besteht – wie für alle Großseggenriede – eine Schutzbedürftigkeit.

Das *Galio palustris-Caricetum ripariae* ist auch in anderen Gebieten (z. B. Taunus, Rhein-Main-Gebiet) nur selten verbreitet (Goebel 1995, Nawrath 2005) und es gibt in der überregionalen Literatur insgesamt wenig Aufnahmematerial, das diese Gesellschaft belegt.

4.1.7 *Phalaridetum arundinaceae* Libbert 1931 (Rohr-Glanzgras-Röhricht)

Tab. C2, Abb. A15

Aspekt und Struktur

Das *Phalaridetum arundinaceae* ist durch die Dominanz von *Phalaris arundinacea* gekennzeichnet. Das schilfartige Gras bildet hochwüchsige, etwa 150 bis 200 cm hohe, sehr einheitliche, dichte Bestände. Kleinwüchsige Arten werden stark zurückgedrängt. Die Bestände sind extrem artenarm. So wird der Blühaspekt des Rohr-Glanzgras-Röhrichts nur vom Rohr-Glanzgras bestimmt (Abb. 9). Bis zur Blütezeit Ende Juni bestimmen die breiten Blätter den Aspekt, später die bis 20 cm langen bräunlich-violetten Rispen. Aufgrund des raschen vegetativen Wachstums des Rhizomsystems (Rosenthal 1992) kann sich *Phalaris* schnell ausbreiten und zur Vorherrschaft gelangen.

Bei den hier beschriebenen röhrichtartigen Beständen handelt es sich nicht um echte Röhrichte, die an Ufern von Fließ- oder Stillgewässern (Verlandungsröhricht) mit stark schwankenden Wasserständen (Philippi 1974) vorkommen, sondern um nicht mehr genutzte, feuchte Graslandbestände. Diese Rohr-Glanzgras-Bestände sind aus Feuchtwiesen hervorgegangen oder konnten sich aufgrund sehr extensiver Nutzung (späte und unregelmäßige Mahd) entwickeln. Bei diesen Sukzessionsstadien handelt es sich größtenteils um ältere Brachestadien, die aufgrund der besonderen Physignomie aus dem umgebenden bewirtschafteten Grasland hervorstechen.

Syntaxonomie

Die vom Rohr-Glanzgras beherrschten Bestände werden hier im *Phalaridetum arundinaceae* des *Magnocaricion* zusammengefasst. Da *Phalaris arundinacea* eine weite ökologische Amplitude hat und in anderen Vegetationstypen (u. a. *Molinietalia*-Gesellschaften, Auenwälder) vorkommt und dort ebenfalls Dominanzbestände ausbildet, ist ihr Wert als Assoziationskennart schwach. Hier wird dennoch an der klassischen Fassung als Assoziation festgehalten (Philippi 1974). Da es sich bei den wenigen zur Verfügung stehenden Aufnahmen größtenteils um Brachestadien und nicht um echte Röhrichte handelt, wäre es durchaus sinnvoll, die Bestände als *Phalaris arundinacea*-Gesellschaft einzustufen. Dies erfolgt für Luxemburg jedoch aus unterschiedlichen Gründen nicht. Unter anderem wurde eine *Phalaris arundinacea*-Gesellschaft bislang in der Literatur nicht ausreichend beschrieben und andere Autoren (z. B. Goebel 1995, Rennwald 2000, Nawrath 2005) fassen ähnliche Brachestadien von *Phalaris arundinacea* ebenfalls als Assoziation.

Die Zugehörigkeit des *Phalaridetum arundinaceae* zum *Magnocaricion*-Verband ist nicht eindeutig geklärt. So trennen einige Autoren (u. a. Pott 1995) die Fließwasserröhrichte von den Großseggenröhrichten des *Magnocaricion* und stellen sie in einen eigenen Verband, den *Phalaridion arundinaceae* Kopecký 1961. In vorliegender Arbeit wird hier Philippi (1974), Goebel (1995), Rennwald (2000), Dierschke & Briemle (2002) und anderen gefolgt und das *Phalaridetum arundinaceae* zum *Magnocaricion* gestellt, auch wenn die Arten der *Phragmito-Magnocaricetea* nur spärlich vorhanden sind.

Artenzusammensetzung und Untergliederung

Die Rohr-Glanzgras-Bestände sind typischerweise äußerst artenarm. Die mittlere Artenzahl beträgt 9 Arten, wobei die Artenzahl zwischen nur 3 und 19 Arten schwankt. *Phalaris* ist mit im Durchschnitt 95 % Deckung dominant. Im Aufnahmematerial sind nur drei Arten mit hohen Stetigkeiten vorhanden: *Galium palustre*, *Urtica dioica* und *Galeopsis tetrahit*. Mehr als zwei Drittel aller Arten kommt nur mit einer Stetigkeit bis 20 % vor.

Abb. 9: Rohr-Glanzgras-Röhricht bei Basbellain. Foto: S. Schneider, 24.06.2008.

Die in Feuchtgraslandgesellschaften eingebundenen Rohr-Glanzgras-Röhrichte sind sowohl aufgrund der übergreifenden Feuchtwiesenarten als auch der vorhergehenden Wiesennutzung reich an Arten des Wirtschaftsgrünlandes. Artenreichere Bestände finden sich zudem auf etwas höher gelegenen Flächen, die nur gelegentlich von Hochwässern überflutet werden. In sie dringen Nitrophyten und Arten der angrenzenden Feucht- und Nasswiesen(-brachen) regelmäßig ein (vgl. Schwickert 1992, Weißbecker 1993).

Als weitere *Magnocaricion*-Arten sind nur *Galium palustre* und *Scutellaria galericulata* häufig vertreten (maximaler Deckungsgrad 2). Pflanzen der Röhrichte sind insgesamt selten, es kommen z. B. *Equisetum fluviatile*, *Sparganium erectum*, *Iris pseudacorus* und *Lycopus europaeus* vor. Dies ist typisch für die Bestände, die sich aus Feuchtwiesen entwickelt haben (Nawrath 2005). Brache- und Nährstoffzeiger wie *Urtica dioica*, *Galeopsis tetrahit*, *Galium aparine*, *Epilobium ciliatum* und *Calystegia sepium* sind die häufigsten Begleiter des Rohr-Glanzgrases. Sie erreichen z. T. hohe Deckungsgrade. Die Brennnessel kommt in fast 50 % aller Aufnahmen vor und ist wie alle Nitrophyten auf etwas trockeneren Standorten häufiger. Die Feuchtwiesenpflanzen treten im Vergleich zu den *Calthion*-Brachegesellschaften deutlich zurück, sind aber noch vorhanden. Kennarten des *Calthion* und Kennarten der *Molinio-Arrhenatheretea* deuten auf die ehemalige Mahdnutzung hin (vgl. Wolf 1979, Ruthsatz & Kraß 1998). Ihre Deckungsgrade liegen unter 25 %. Bis auf *Persicaria bistorta* und *Angelica sylvestris*, die in etwa einem Drittel der Aufnahmen vorkommen, treten die anderen nur sporadisch auf. Die Gruppe der *Molinio-Arrhenatheretea*-Arten ist im Vergleich zu *Calthion*-Brachen stark dezimiert. Sie enthält im *Phalaridetum* nur sehr wenige Arten (z. B. *Holcus lanatus*) mit geringer Stetigkeit. Dies weist daraufhin, dass es sich um sehr alte oder zu nasse Brachestadien handelt, in denen *Phalaris arundinacea* zu Ungunsten der Wiesenpflanzen zur Dominanz gelangt ist. Auch Hochstauden wie *Filipendula ulmaria* und *Lysimachia vulgaris* treten zurück. In den ganz nassen Beständen sind Röhrichtpflanzen wie *Iris pseudacorus*, *Phragmites australis* oder Großseggen häufiger zu finden. Eine Aufnahme (lfd.-Nr. 11) zeigt mit *Sparganium erectum* (Deckung 3) einen Übergang zur *Sparganium erectum*-Gesellschaft an. Es liegen nur vier Aufnahmen zu dieser Gesellschaft vor (Steinbach 1995a, b). Sie ist in Luxemburg als Uferröhricht an stehenden und fließenden Gewässern wenig verbreitet.

Die Untergliederung der Assoziation erfolgt hier nach dem Wassergradienten. Die Differentialartengruppe der Nitrophyten (*Urtica dioica*, *Galium aparine*, *Epilobium ciliatum*, *Galeopsis tetrahit* und *Galeopsis bifida*) trennt die etwas trockeneren und etwas artenreicheren (mAZ 11) (**Ausbildung mit *Urtica dioica***) von den nässeren, artenärmeren (mAZ 6) differentialartenlosen Beständen (**differentialartenlose Ausbildung**). Ein oberflächiges Abtrocknen der Böden begünstigt das Eindringen nitrophiler Arten wie *Urtica dioica* (Ruthsatz & Kraß 1998). Die Variante mit *Urtica dioica* leitet zu den nitrophilen Saumgesellschaften über.

Ökologie

Das *Phalaridetum arundinaceae* besiedelt (sicker-) nasse, nährstoff- und basenreiche Standorte. Die hohe Nährstoffbedürftigkeit der dominierenden Art spiegelt sich in der hohen mittleren Stickstoffzahl wieder.

Der Literatur ist zu entnehmen, dass das *Phalaridetum arundinacea* Hochwasser gut ertragen kann (Philippi 1974) und Überschwemmungsstandorte, die mit Nährstoffen angereichert sind und der Wechselnässe unterliegen, besiedelt (Ellenberg 1996, Ellenberg et al. 2001). Sowohl bei Staunässe als auch auf trockenen, weniger überschwemmten Standorten tritt *Phalaris arundinacea* zurück (Klapp 1965, Müller et al. 1992, Rosenthal 1992, Heil 1995). Die Art ist auf eine ausreichende Sauerstoffversorgung des Wurzelraumes angewiesen (Schwabe 1987, Rosenthal 1992, Pott 1995). Diese allgemeinen Beobachtungen zur Wasserversorgung von *Phalaris*-Beständen sind größtenteils auch für Luxemburg gültig.

Phalaris hat aufgrund des starken vegetativen Wachstums eine hohe Konkurrenzkraft in den dicht- und hochwüchsigen Beständen, so dass sich auch aufgrund der starken Beschattung kaum andere Arten etablieren bzw. halten können (Thomas 1990, Uchtmann & Rosenthal 1996). Das *Phalaridetum* wächst mit hoher Geschwindigkeit und verdrängt den Großteil der vorhandenen Pflanzenarten (Heil 1995). So ist es *Phalaris arundinacea* wie auch *Filipendula ulmaria* aufgrund der kräftigen Rhizomausläufer möglich, Streuauflagen zu durchwachsen und schnell die Vorherrschaft zu gewinnen (Müller et al. 1992).

Verbreitung

Natürlicherweise findet sich das Rohr-Glanzgras-Röhricht in Luxemburg an Ufern von Bächen und stehenden Gewässern sowie in ehemaligen Entwässerungsgräben. Daneben besiedelt es Flutmulden innerhalb von Wiesen, deren Nässegrad eine Mahdnutzung nur noch selten oder gar nicht mehr zulässt. Oft grenzen diese Bestände an Fließgewässer. Offensichtlich häufiger finden sich Rohr-Glanzgras-Bestände in Feuchtwiesen und deren Brachestadien, wobei *Phalaris* besonders bei unregelmäßiger Nutzung und in Brachen zur Dominanz gelangt.

Das Röhricht ist im gesamten Untersuchungsgebiet weit verbreitet. Die meisten der ausgewerteten Aufnahmen stammen aus dem Ösling. Große Bestände in nicht mehr genutzten Feuchtwiesen sind z. B. im Gebiet Cornely's Millen entlang der Woltz (bei Basbellain) zu finden. Sie haben sich aus nassen Wiesen entwickelt (Ries 1993). Einige Aufnahmen belegen das *Phalaridetum arundinaceae* von Feuchtwiesen-Brachen aus dem Süden des Landes (Aendekerk & Gawalowski 1991, Steinbach & Walisch 2001). Die *Phalaris*-Röhrichte kommen sowohl als kleine, wenige Quadratmeter große als auch sehr großflächige Bestände vor.

An weniger wasserbeeinflussten Standorten tritt das Rohr-Glanzgras-Röhricht mit nitrophilen Gesellschaften z. B. der Brennnessel-Flur in Kontakt. Innerhalb von Graslandkomplexen sind die Rohr-Glanzgras-Bestände oft mit Feuchtwiesen und deren Brachestadien (u. a. *Deschampsia cespitosa*-Gesellschaft, *Bistorta officinalis*-Gesellschaft, *Filipendula ulmaria*-Gesellschaft) sowie Großseggenrieden verzahnt.

Sabel & Fischer (1992) beschreiben ähnliche Bestände von brach gefallenen Feuchtwiesen aus dem Westerwald, Ruthsatz & Kraß (1998) aus dem Hunsrück sowie Nawrath (2005) aus dem Taunus.

Aspekte des Naturschutzes

Das Rohr-Glanzgras-Röhricht (sowohl Verlandungsröhricht als auch Sukzessionsstadium) hat für die heutige Landnutzung keine Bedeutung. Früher wurden solche Bestände z. B. in großen Flusstälern zur Heunutzung zwei- bis dreimal jährlich gemäht (Balátová-Tuláčková et al. 1993, Klapp 1965). *Phalaris* gehört zu den dominanzfähigen Brachearten, die sich bei Nutzungsaufgabe auf nährstoffreichen, feuchten Stand-

orten durch Rhizome rasch ausbreiten können. Damit verbunden sind die Zunahme der Bestandeshöhe und Phytomasse, die Streu-Anhäufung sowie ein rapider Rückgang der anderen Arten (Müller et al. 1992). Aufgrund dessen ist das Rohr-Glanzgras-Röhricht in Luxemburg nicht gefährdet. Es stellt ein relativ stabiles, vorläufiges Endstadium der Sukzession dar, wobei die dicke Streuauflage und starke Beschattung die hohe Widerstandskraft gegen weitere Veränderungen bedingen. Gehölze sind wohl nicht in der Lage solche dichten Bestände zu überwachsen (Müller et al. 1992, Heil 1995). Auf den in Luxemburg untersuchten *Phalaris*-Beständen wurden sogar auf älteren Brachen keine Gehölze beobachtet. Die Gesellschaft ist wegen der zunehmenden Eutrophierung der Landschaft eher in Ausbreitung begriffen. Zudem fallen schwer zugängliche und schlecht befahrbare Bachtälchen zunehmend aus der Nutzung. Dort kann das Rohr-Glanzgras Dominanzbestände bilden.

Rote Liste-Arten sind in den Rohr-Glanzgras-Beständen Luxemburgs selten. Im allgemeinen bieten Röhrichte Lebensraum, besonders für Vögel, bereichern das Landschaftsbild und erhöhen die Strukturvielfalt.

4.2 Kleinseggenriede bodensaurer Standorte (*Caricion nigrae* und *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*)

4.2.1 Allgemeines und syntaxonomische Einordnung

In der Klasse der *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* Tx. 1937 (Kleinseggensümpfe und -riede, in der Literatur auch als *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* bezeichnet) werden die von niedrigwüchsigen Seggen beherrschten Bestände nährstoffarmer Niedermoore erfasst. Die *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* gliedert sich in drei Ordnungen: *Scheuchzerietalia palustris* Nordhagen 1937, *Caricetalia nigrae* W. Koch 1926 und *Caricetalia davallianae* Br.-Bl. 1949 (Rennwald 2000). Die untersuchten Bestände in Luxemburg werden dem *Caricion nigrae* W. Koch 1926 innerhalb der *Caricetalia nigrae*-Ordnung zugeordnet. Die *Carex rostrata*-Gesellschaft kann nur der Klasse zugeordnet werden (s. Kap. 4.2.3, Syntaxonomie).

Kleinseggenriede sind durch das Vorherrschen niedrigwüchsiger Seggen, „Kleinseggen" wie *Carex nigra*, *C. panicea*, *C. canescens*, *C. echinata* und *C. rostrata* gekennzeichnet. Die primären, von Natur aus waldfreien Standorte finden sich am Rand von Hochmooren und Seen oder an Quellen (Oberdorfer 1998). Im Untersuchungsgebiet besiedeln Kleinseggenriede fast ausschließlich sekundäre Standorte in mitten landwirtschaftlich genutzter Flächen. Dabei sind sie besonders oft in genutzten Feuchtwiesen und deren Brachestadien zu finden. Sie verzahnen sich regelmäßig mit *Calthion-*, *Molinion-*, *Violion-* und *Magnocaricion*-Gesellschaften. Es gibt zahlreiche Übergänge zwischen diesen Gesellschaften, was eine klare Trennung erschwert. Damit wird der Begriff des Kleinseggenrieds hier etwas weiter gefasst.

Bei der Zuordnung der Aufnahmen zu den Kleinseggenrieden wird das Vorkommen bestimmter Kleinseggenarten gefordert, wobei das Vorkommen von typischen Arten anderer Gesellschaften nicht zum Ausschluss des Bestandes führt.

4.2.2 *Caricetum nigrae* Braun 1915 (Braunseggen-Ried)

Tab. C3, Abb. A16

Aspekt und Struktur

Der Aspekt und die Struktur des *Caricetum nigrae* werden durch die vorherrschenden niedrigwüchsigen Seggen (*Carex nigra*) und deren Begleitflora bestimmt (Abb. 10). Der Blühaspekt wird hauptsächlich von auffällig blühenden Kräutern (z. B. *Comarum palustre*, Abb. 11) ergänzt. Je nach Standortbedingungen variiert die Zusammensetzung der Begleitflora und damit die Struktur der Gesellschaft. In die Beschreibung des *Caricetum nigrae* sind 47 Vegetationsaufnahmen (davon 26 eigene) eingeflossen.

Syntaxonomie

Das *Caricetum nigrae* gehört den bodensauren Niedermoorgesellschaften des *Caricion nigrae* an. Die syntaxonomische Stellung der namensgebenden Art wird in der Literatur unterschiedlich gewertet. Manche Autoren stufen sie als sehr schwache Kennart ein, da sie auch in anderen

Syntaxa vorkommt und räumen ihr nur einen geringen soziologisch-diagnostischen Wert ein. Andere Autoren sehen sie sogar nur als typischen Begleiter der *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* (z. B. Steiner 1993, Nawrath 2005). Im Untersuchungsgebiet hat die Art ihren Verbreitungsschwerpunkt in den bodensauren Kleinseggenrieden und charakterisiert die Kleinseggenriede in Luxemburg sehr gut. *Carex nigra* kommt in Luxemburg zudem in Gesellschaften der *Molinietalia* und in Borstgrasrasen vor. Sie differenziert die mageren und nassen Ausbildungen der *Calthion*-Gesellschaften (s. z. B. Kap. 4.3.4). Einige der einbezogenen Bestände zeigen Übergänge zum *Calthion*. Gelegentlich wird in der Literatur eine *Caricion nigrae-Calthion*-Übergangsgesellschaft erwähnt (Nawrath 2005). Das *Caricetum nigrae* ist eine an Kennarten arme Assoziation und besitzt auch überregional kaum gute Kennarten (Baumann 2000). Zudem sind die Ordnungs- und Klassenkennarten eher selten. Dennoch werden die untersuchten Bestände der weit gefassten Assoziation zugeordnet. Dies bedeutet auch, dass sowohl artenarme Bestände, die meist nur durch die Dominanz der Braunsegge gekennzeichnet sind, als auch sehr artenreiche Riede einbezogen werden.

Artenzusammensetzung und Untergliederung

Kennzeichnend ist das Vorkommen von *Carex nigra*, *Agrostis canina*, *Carex panicea* sowie weiterer Arten der *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*. Arten des *Molinion* wie *Molinia caerulea* und *Succisa pratensis* treten gelegentlich auf. Des Weiteren sind *Calthion*- sowie *Molinietalia*-Arten am Bestandsaufbau beteiligt. Zu den hochsteten Arten gehören *Caltha palustris*, *Lotus pedunculatus*, *Juncus effusus*, *Myosotis scorpioides* agg., *Persicaria bistorta* sowie *Cirsium palustre*, *Galium uliginosum*, *Angelica sylvestris* und *Lychnis flos-cuculi*. Arten des Wirtschaftsgrünlandes sind vorwiegend in den Beständen zu finden, die innerhalb des genutzten Graslandes liegen. Arten der Röhrichte treten hinzu, besonders häufig ist *Galium palustre*.

Innerhalb des Braunseggen-Rieds bilden einige Arten kleinräumige Dominanzen aus. So tritt *Carex panicea*, *Menyanthes trifoliata*, *Comarum palustre* und *Eriophorum angustifolium* gelegentlich bestandsbildend auf. Diese Dominanzbestände werden in der überregionalen Literatur gelegentlich als eigene Gesellschaft gefasst und nach der jeweiligen dominanten Art benannt

Abb. 10: Braunseggen-Ried bei Crendal. Foto: S. Schneider, 17.06.2008.

Abb. 11: *Comarum palustre* bei Hachiville.
Foto: S. Schneider, 18.06.2008.

(*Menyanthes trifoliata*-Gesellschaft, *Potentilla palustris*[=*Comarum palustre*]-Gesellschaft, z. B. Wittig 1999, Bettinger et al. 2008).

Entsprechend der Wasser- und Basenversorgung können vier Ausbildungen ausgegliedert werden: eine Ausbildung mit *Comarum palustre*, eine Ausbildung mit *Potentilla erecta*, eine basenreichere Ausbildung mit *Carex disticha* und eine differentialartenlose Ausbildung. Die **Ausbildung mit *Comarum palustre*** umfasst Bestände auf äußerst nährstoffarmen und nassen Standorten. Zur Differentialartengruppe gehören ausgesprochene Magerkeits- und Nässezeiger: *Epilobium palustre*, *Viola palustris*, *Eriophorum angustifolium*, *Carex canescens*, *Menyanthes trifoliata* und *Carex echinata*. Die Arten kommen z. T. mit hohen Deckungsgraden vor. Diese Ausbildung kann als typische Ausbildung angesehen werden. In ihr sind kaum Arten der Feuchtwiesen und des Wirtschaftsgrünlandes zu finden. Die Mehrheit dieser Riede liegt brach.

Die **Ausbildung mit *Potentilla erecta*** leitet zu den Borstgrasrasen über und schließt besonders artenreiche Bestände ein. Sie stockt auf Standorten, die zeitweise abtrocknen. Zur Differentialartengruppe der **Ausbildung mit *Carex disticha*** gehören eine Vielzahl an Arten des Wirtschaftsgrünlandes: z. B. *Trifolium repens*, *Trifolium pratense*, *Plantago lanceolata*, *Festuca pratensis*, *Centaurea jacea* s. l., *Lathyrus pratensis*. Sie stockt auf basenreicheren Böden im Gutland und zeigt am stärksten die Übergänge zu den Feuchtwiesen. Die **differentialartenlose Ausbildung** steht ökologisch zwischen der Ausbildung mit *Comarum palustre* und der Ausbildung mit *Potentilla erecta*. Sie unterscheidet sich deutlich von den drei anderen Ausbildungen. In ihr tritt *Carex nigra* mit absoluter Dominanz auf, die weiteren Arten kommen nur mit geringen Deckungsgraden vor. Die Bestände dieser Ausbildung zeigen zudem die niedrigsten mittleren Artenzahlen.

Ökologie

Das Braunseggen-Ried besiedelt saure, oligotrophe bis mesotrophe Niedermoor- und Gleyböden (vgl. Steiner 1993, Dierschke & Briemle 2002). Es gibt einen basenärmeren typischen Flügel und einen etwas basenreicheren Flügel. Kleinseggenriede kommen im Untersuchungsgebiet auf Niedermoorböden und dauernd nassen Mineralböden vor.

Verbreitung und Aspekte des Naturschutzes

Das Braunseggen-Ried ist in Luxemburg meist nur sehr kleinflächig ausgebildet. Oft ist es nur wenige Quadratmeter groß. Der Verbreitungsschwerpunkt liegt auf den basenarmen Böden im Ösling. Die Seggenriede sind in Luxemburg gelegentlich in vernässten Mulden innerhalb von Magergrünlandkomplexen ausgebildet. Diese innerhalb des Graslandes gelegenen Flächen werden mitgemäht. Zudem gibt es einige Bestände, die beweidet werden, die restlichen unterliegen keiner Nutzung mehr. Viele artenreiche Bestände, in besonderem Maße die Ausbildung mit *Comarum palustre*, sind nur noch in Naturschutzgebieten zu finden.

Kleinseggenriede sind in den letzten Jahrzehnten aufgrund der Intensivierung der Landwirtschaft mit Entwässerungsmaßnahmen und Eutrophierung zerstört worden. Auf der anderen Seite stellt die zunehmende Verbrachung und damit das Vordringen von Weidengebüschen oder in weniger nassen Bereichen von Hochstauden (z. B. *Filipendula ulmaria*) eine erhebliche Gefährdung dar. Naturschutzfachlich ist das *Caricetum nigrae* in besonderem Maße, aufgrund der Artenvielfalt und der sehr hohen Anzahl an Rote Liste-Arten,

bedeutsam und unbedingt schützenswert. Mit 25 Arten der Roten Liste weist es die zweithöchste Anzahl gefährdeter Arten aller Graslandgesellschaften auf. Darunter sind einige stark gefährdete Arten wie *Arnica montana*, *Epipactis palustris*, *Eriophorum angustifolium*, *Pedicularis palustris*, *Scorzonera humilis* und *Triglochin palustris*. Viele Bestände können mittlerweile nur als Degradationsstadien angesehen werden. Es gibt nur noch wenige typische Bestände. Nach dem luxemburgischen Naturschutzgesetz (Artikel 17) gelten Sümpfe und Niedermoore als geschützte Biotoptypen (Loi du 19 janvier 2004 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles). Das *Caricetum nigrae* fällt in die Kategorie „Subtyp Kleinseggenried" und ist somit ab einer Mindestgröße von 100 m² geschützt (Ministère de l'environnement 2006, Naumann 2009).

4.2.3 *Carex rostrata*-Gesellschaft (Schnabelseggen-Ried)

Tab. C3, Abb. A17

Aspekt und Struktur

Die *Carex rostrata*-Gesellschaft ist durch das Vorherrschen der namensgebenden Segge *Carex rostrata* (Schnabelsegge, Abb. 12) gekennzeichnet. Zur Fruchtzeit prägen die gelben Schläuche der Seggenähren die artenarmen ansonsten unscheinbaren Bestände (Abb. 13). Einige durch ihre gelben, weißen oder roten Blüten auffallende Feuchtwiesen- und Röhricht-Pflanzen (*Caltha palustris*, *Lotus pedunculatus*, *Galium palustre*, *G. uliginosum*, *Comarum palustre* u. a.) verleihen den Seggenbeständen etwas auffälligere Blühaspekte. Im späten Herbst sind die braunen Blätter der Sauergräser dann prägend.

Untersuchungen der Phytomasse von *Carex rostrata*- und *C. vesicaria*-Beständen durch Therburg & Ruthsatz (1989) haben gezeigt, dass die Bestände der *Carex rostrata*-Gesellschaft heterogener aufgebaut sind als die des *Caricetum vesicariae*.

In die vorliegende Beschreibung der *Carex rostrata*-Gesellschaft sind 11 Vegetationsaufnahmen eingeflossen.

Syntaxonomie

Die syntaxonomische Zuordnung der *Carex rostrata*-Bestände erfolgt in der Literatur immer noch nach unterschiedlichen Kriterien. In Rennwald (2000: 311) werden diese teilweise konträren Positionen angeführt. Einige Autoren lehnen dabei die Ausweisung sowohl als Assoziation als auch als *Carex rostrata*-Gesellschaft ab. Dierßen (in Rennwald 2000: 311) hingegen besteht auf eine Fassung als Assoziation.

In der vorliegenden Arbeit werden die *Carex rostrata*-Bestände als Gesellschaft gefasst (in Anlehnung an Baumann 2000 und Nawrath 2005). Ihr kann aufgrund fehlender Kenn- und Trennarten kein Assoziationsrang zugeteilt werden. Meist werden die Schnabelseggen-Bestände in der Literatur dennoch als Assoziation gefasst (vgl. Balátová-Tuláčková et al. 1993, Dierßen 1996), obwohl *Carex rostrata* eine schwache Kennart ist und in anderen Syntaxa hochstet auftritt. So kommt sie in Luxemburg häufig im *Caricetum nigrae*, aber auch in mageren Ausbildungen des *Crepido-Juncetum acutiflori*, in der *Juncus effusus*-Gesellschaft, in der *Scirpus sylvaticus*-Gesellschaft und in Großseggenrieden vor.

Die synsystematische Zuordnung der *Carex rostrata*-Bestände erfolgt in der Literatur ebenfalls nach unterschiedlichen Gesichtspunkten. Je nach Autor werden die Bestände dem *Magnocaricion elatae* (Philippi 1974, Goebel 1995, Pott 1995) oder dem *Caricion lasiocarpae* (*Scheuchzerio-Caricetea fuscae*) zugeordnet.

Mehrere Kriterien sprechen für eine Einstufung in die Klasse *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* gegenüber der Zuordnung zum *Magnocaricion*. In den vorliegenden Aufnahmen ist der Anteil an *Phragmito-Magnocaricetea*-Arten gering und Kennarten des *Magnocaricion* fehlen weitgehend. Hingegen ist der Anteil an Arten der Kleinseggenriede hoch. Die floristische Verwandtschaft zu den Kleinseggenrieden ist deutlich zu erkennen. Auch die gesamte Struktur (u. a. auch Bestandeshöhe) der untersuchten Bestände ist den Kleinseggenrieden ähnlicher als den Großseggenrieden. Zudem sind die Standortbedingungen erheblich oligotropher als die der Großseggen. Damit besteht eine morphologisch und ökologisch stärkere Übereinstimmung mit der *Scheuchzerio-Caricetea* (vgl. Steinbuch 1995). Es kann hier jedoch nur eine Zuordnung zur Klasse erfolgen, eine Eingliederung in Ordnung und Verband kann aufgrund fehlender Kennarten nicht erfolgen. Dies wurde z. B. auch von Baumann (2000) für im Harz untersuchte Bestände vorgenommen. Standörtlich betrachtet, kommt eine Zuordnung zum *Caricion nigrae* in

Abb. 12: *Carex rostrata* bei Mecher. Foto: S. Schneider, 28.06.2006.

Abb. 13: Schnabelseggen-Ried bei Mecher. Foto: S. Schneider, 28.06.2006.

Frage, zumal dies der einzige Verband der Kleinseggenriede in Luxemburg ist. Andere Autoren (z. B. Schrautzer 1988, Steiner 1993, Steinbuch 1995, Dierßen 1996, Rennwald 2000) nehmen ebenso eine Zuordnung zu den Kleinseggenrieden (*Scheuchzerio-Caricetea fuscae*) vor, allerdings dem in Luxemburg nicht vorkommendem *Caricion lasiocarpae*.

Aufgrund der Vorkommen zahlreicher Feuchtwiesenpflanzen mit hohen Stetigkeiten könnten die Bestände im untersuchten Gebiet auch den *Molinietalia* zugeordnet werden, wie es z. B. von Nawrath (2005) für Bestände im Taunus erfolgt. Ruthsatz & Kraß (1998) ordnen ihre von *Carex rostrata* dominierten Bestände aus dem Hunsrück, die eine starke Durchdringung mit Arten der Feucht- und Nasswiesen aufweisen, als seggenreiches Brachestadium von Feuchtwiesen und gliedern es als *Carex rostrata*-Gesellschaft aus.

Artenzusammensetzung

Typisch für das Schnabelseggen-Ried ist die starke Dominanz der Schnabelsegge mit Deckungsgraden ≥ 3. Mit einer mittleren Artenzahl von 15 Arten sind die Bestände der Schnabelsegge noch recht artenreich, wobei die Artenzahlen im vorhandenen Aufnahmematerial erheblich schwanken (von 7 bis 22 Arten). Die Begleitflora der *Carex rostrata*-Gesellschaft enthält eine Reihe von Magerkeitszeiger nasser Standorte (z. B. *Epilobium palustre*, *Agrostis canina* und *Viola palustris*). Während den Großseggenried-Gesellschaften des Untersuchungsgebietes Magerkeitszeiger fast ganz fehlen, kommen sie im Schnabelseggen-Ried stet vor. Die *Carex rostrata*-Gesellschaft Luxemburgs ist durch äusserst wenige Arten der Röhrichte gekennzeichnet. Es kommen nur zwei Arten (*Galium palustre* und *Equisetum fluviatile*) hochstet vor. Weitere Arten sind u. a. *Mentha aquatica*, *Iris pseudacorus* und *Sparganium erectum*. Hingegen treten Kennarten des *Calthion* und der *Molinietalia* deutlich häufiger auf. Hochstet sind *Caltha palustris* (mit Deckungen > 5 %, oft > 25 %), *Lotus pedunculatus*, *Myosotis scorpioides* agg., *Cirsium palustre*, *Juncus effusus*, *J. acutiflorus*, *Galium uliginosum* und *Angelica sylvestris*. Sie zeigen den engen Kontakt zu den Feuchtwiesen und vermitteln so zu den Gesellschaften der *Molinietalia*. Zudem deutet die gute Ausstattung mit *Molinietalia*-Arten zusammen mit den Klassenkennarten der *Molinio-Arrhenatheretea* (*Rumex acetosa*) auf die ehemalige Nutzung der Flächen hin. Nährstoffzeiger fehlen gänzlich oder kommen nur mit sehr geringen Deckungsgraden vor. Im Vergleich zu den Großseggenrieden weist die *Carex rostrata*-Gesellschaft die wenigsten nitrophilen Arten auf.

Charakterisiert wird sie weiterhin durch das stete Vorkommen von Arten der *Montio-Cardaminetea* (*Stellaria alsine*, *Epilobium obscurum*), die in den anderen Seggenrieden nur ganz vereinzelt vorkommen.

Die *Carex rostrata*-Gesellschaft kann nicht weiter differenziert werden. Nährstoffärmere Bestände werden von Magerkeits- und Nässezeiger gekennzeichnet: *Epilobium palustre*, *Agrostis canina*, *Comarum palustre*, *Viola palustris*, *Eriophorum angustifolium* und *Menyanthes trifoliata*. Sie stellen den ärmsten Flügel des Schnabelseggen-Rieds dar.

Ökologie

Das Schnabelseggen-Ried kommt in Luxemburg auf nährstoff- und basenarmen, dauernassen Standorten vor (mN 4,4; mR 4,4; mF 8,0). Im Vergleich zu den Großseggenrieden sind die Bedingungen deutlich nährstoff- und basenärmer. Bei einer Zuordnung zum *Magnocaricion* würde es den nährstoffärmsten Flügel der Großseggenriede kennzeichnen. Die von der Schnabelsegge besiedelten Standorte werden gelegentlich überschwemmt. *Carex rostrata* verträgt sehr hohe Wasserstände besser als *Carex vesicaria* (Therburg & Ruthsatz 1989). Die *Carex rostrata*-Gesellschaft kann auf z. T. sehr sauren Böden vorkommen.

Nach Therburg & Ruthsatz (1989) ist *Carex rostrata* aufgrund einiger Anpassungsmechanismen besser als *Carex vesicaria* befähigt, nährstoffarme Standorte zu besiedeln. Sie begründen dies durch die geringen Zuwachsraten von *Carex rostrata* (im gleichen Zeitabschnitt) und durch den Luxuskonsum wachstumslimitierender Nährstoffe. *C. rostrata* nimmt, so wie andere Seggen nährstoffarmer Standorte, mehr Phosphat und Kalium auf, als unmittelbar für ihr Wachstum notwendig wäre. Sie verfügt weiterhin über eine hohe Aufnahmefähigkeit für Nährstoffe bei geringen Konzentrationen. All dies ermöglicht ihr, Nährstoffreserven anzulegen, auf die sie bei geringer Nährstoffverfügbarkeit zurückgreifen kann. Die oben genannten Autoren konnten deutliche Unterschiede in der Nährstoffökologie des Schnabel- und Blasenseggen-Rieds finden.

Verbreitung

In Luxemburg kommt die *Carex rostrata*-Gesellschaft sowohl an stehenden Gewässern, entlang von Bachauen und Gräben vor als auch in besonders nassen Mulden innerhalb von Feuchtwiesen, die entweder durch Staunässe oder durch gelegentliche Überschwemmungen vernässt sind. Das Schnabelseggen-Ried grenzt unmittelbar an genutzte oder bereits brach gefallene, i. d. R. nährstoffarme Feucht- und Nasswiesen, an *Caricetum nigrae*-Bestände oder Röhrichte. Die von der Schnabelsegge dominierten Bestände sind in Luxemburg sehr kleinflächig ausgebildet. Großflächige Bestände sind im Untersuchungsgebiet selten. Das Hauptverbreitungsgebiet der von *Carex rostrata* beherrschten Bestände liegt im Ösling. Alle vorliegenden Vegetationsaufnahmen des Schnabelseggen-Rieds (bis auf eine Ausnahme) wurden im Norden Luxemburgs erstellt. Vereinzelt findet sich die Gesellschaft auch im Süden Luxemburgs.

Aspekte des Naturschutzes

Die *Carex rostrata*-Gesellschaft ist in Luxemburg selten und meist kleinflächig ausgebildet und wird daher als stark gefährdet eingestuft. Generell kann für Luxemburg von einem Rückgang des Schnabelseggen-Rieds aufgrund der allgemeinen Eutrophierung und der Nutzungsintensivierung ausgegangen werden. Eine weitere Gefährdung wird im Eindringen gesellschaftsfremder Arten aufgrund der weniger starken Konkurrenzkraft auf nährstoffreichen Standorten gesehen (Therburg & Ruthsatz 1989). Aufgrund der Zuordnung der *Carex rostrata*-Gesellschaft zu den Kleinseggenrieden, gehört sie zu den gesetzlich geschützten Sümpfen und Niedermooren in Luxemburg (Loi du 19 janvier 2004 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles; Ministère de l'environnement 2006).

4.3 Feucht- und Nasswiesen sowie ihre Brachestadien (*Calthion palustris*)

4.3.1 Allgemeines und syntaxonomische Einordnung

Die Ordnung *Molinietalia caerulea* W. Koch 1926 (Streu- und Futterwiesen feucht-nasser Standorte) innerhalb der Klasse *Molinio-Arrhenatheretea* Tüxen 1937 (Wirtschaftsgrünland und verwandte Vegetationstypen) umfasst im Untersuchungsgebiet den Verband *Calthion palustris* Tüxen 1937 (Sumpfdotterblumen-Futterwiesen) und *Molinion caerulea* W. Koch 1926 (Pfeifengras-Wiesen). Gesellschaften des *Cnidion dubii* Balátová-Tuláčková 1966 (Brenndolden-Auenwiesen) fehlen in Luxemburg. Die syntaxonomische Stellung der Brenndolden-Auenwiesen ist in der Literatur unterschiedlich. Während viele Autoren sie in einen eigenen Verband stellen (z. B. Ellmauer & Mucina 1993, Oberdorfer 1993c, Rennwald 2000), fassen andere Autoren sie in einem Unterverband des *Molinion* auf (*Cnidienion venosi*, z. B. Goebel 1995). Auch die Syntaxonomie der Mädesüß-Hochstaudenfluren wird in der Literatur unterschiedlich aufgefasst. Der Verband *Filipendulion* Lohmeyer in Oberdorfer et al. 1967 (Mädesüß-Hochstaudenfluren) wird oftmals als eigener Verband innerhalb der *Molinietalia* gefasst (z. B. Oberdorfer 1993c, Dierschke 1996, Nawrath 2005) oder als Unterverband *Filipendulenion* zum *Calthion* gestellt (z. B. Ellmauer & Mucina 1993). Dierschke et al. (2004) u. a. sehen die Hochstaudenfluren als eigenen Strukturtyp an und befürworten eine eigenständigere syntaxonomische Stellung und damit eine Herauslösung aus dem bestehenden System innerhalb der *Molinietalia* bzw. der *Molinio-Arrhenatheretea* (s. Kap. 4.3.8). Das atlantisch verbreitete *Juncion acutiflori* gehört nicht zu den *Molinietalia*. In Luxemburg wie auch in Deutschland gibt es kein *Juncion acutiflori* (s. Kap. 4.3.6; vgl. Dierschke et al. 2004).

Die *Molinietalia* umfassen Wiesen (wechsel-) feuchter bis nasser Standorte. Die *Molinietalia*-Gesellschaften verfügen über eine Vielzahl an Kenn- und Trennarten; die Feuchtezeiger grenzen sie gegenüber den *Arrhenatheretalia* ab. Die Gesellschaften der *Molinietalia* kommen sowohl auf nährstoffarmen als auch auf nährstoffreichen Standorten vor und zeigen eine relativ weite ökologische Amplitude.

Das *Calthion palustris* umfasst ein- bis zweischürige Futterwiesen feuchter bis nasser, mäßig bis gut nährstoffversorgter Standorte sowie Brachestadien ehemals genutzter Feuchtwiesen. Die Feuchtbrachen-Gesellschaften stehen oft in engem Kontakt mit den Feuchtwiesen und sind ihnen floristisch nahe (Dierschke 1990).

In der Literatur wird das *Calthion* gelegentlich in zwei Unterverbände, das *Calthenion* und das

Filipendulenion gegliedert (Balátová-Tuláčková 1978, 1983, 1993a, Balátová-Tuláčková & Hübl 1979, Dierschke 1990, Goebel 1995). Diese Untergliederung wird in der vorliegenden Arbeit in Anlehnung an Dierschke et al. (2004) nicht vorgenommen.

Calthion-Gesellschaften sind in Luxemburg sehr weit verbreitet, sie nehmen große Flächenanteile am genutzten und ungenutzten Grasland ein. Der geographische Schwerpunkt der genutzten Feuchtwiesen liegt im Süden auf lehmig-tonigen, basenreichen Böden. Die Brachegesellschaften sind hauptsächlich auf den basenärmeren Böden im Norden des Landes ausgebildet.

Zu den Kennarten des *Calthion* gehören: *Caltha palustris* (Abb. 14), *Myosotis scorpioides* agg., *Lotus pedunculatus*, *Carex disticha* (fast ausschließlich im Gutland), *Bromus racemosus* (fast ausschließlich im Gutland), *Senecio aquaticus* (zugleich Assoziationskennart), *Cirsium oleraceum* (zugleich Assoziationskennart), *Crepis paludosa* (fast ausschließlich im Ösling), *Scirpus sylvaticus*, *Juncus acutiflorus*, *Juncus effusus* und *Persicaria bistorta* (fast ausschließlich im Ösling). *Lotus pedunculatus*, *Juncus acutiflorus* und *Persicaria bistorta* sowie *Angelica sylvestris* (*Molinietalia*-Kennart) können als lokale Trennarten des *Crepido-Juncetum acutiflori* gegenüber den anderen *Calthion*-Gesellschaften angesehen werden. Neben den Verbandskennarten gehören Ordnungs- und Klassenkennarten, Assoziationskennarten sowie stete Begleiter zur charakteristischen Artenzusammensetzung. Das Vorkommen weiterer Feuchte- und Nässezeiger sowie das Fehlen von Arten des *Arrhenatherion* und *Molinion* sind kennzeichnend (Ellenberg 1996, Dierschke & Briemle 2002). Übergangsbestände zu den Glatthaferwiesen weisen Arten des *Arrhenatherion* und der *Arrhenatheretalia* auf. Als weiteres Kriterium zur Abgrenzung des *Calthion* dient die Tatsache, dass der Anteil der *Molinietalia*-Arten den Anteil der *Arrhenatheretalia* übertrifft. Floristisch zeichnet sich das *Calthion* durch zahlreiche Feuchte liebende Arten aus. Die namensgebende Art, *Caltha palustris*, hat ihren Verbreitungsschwerpunkt im *Calthion*, auch wenn sie bis ins *Magnocaricion* und in andere Vegetationstypen hineinreicht. Kennzeichnend für die luxemburgischen Feuchtwiesen ist das stete Vorkommen von *Carex disticha*. Generell sind die *Calthion*-Wiesen positiv durch die jeweiligen Assoziationskennarten bzw. kennzeichnenden Arten der Gesellschaften charakterisiert. Diese sind in den Beschreibungen der jeweiligen *Calthion*-Gesellschaft aufgeführt.

Die Feuchtwiesen sind oft sehr arten- und blütenreich und bilden während der gesamten Vegetationszeit auffällige Blühaspekte (Abb. 15). Sie weisen eine Vielzahl an seltenen und gefährdeten Pflanzenarten auf. Das *Calthion* wird anhand unterschiedlicher Bodenfeuchte, Nährstoff- und Basengehalte sowie unterschiedlicher Nutzungsweisen und -intensitäten in zahlreiche Assoziationen und Gesellschaften sowie Untereinheiten gegliedert. Als Assoziationen sind das *Angelico-Cirsietum oleracei*, das *Bromo-Senecionetum aquatici* und das *Crepido-Juncetum acutiflori* im Untersuchungsgebiet präsent. Daneben gibt es verschiedene Dominanz-Gesellschaften einzelner Arten: *Carex disticha*, *Scirpus sylvaticus*, *Filipendula ulmaria*, *Persicaria bistorta* (= *Bistorta officinalis*), *Deschampsia cespitosa* und *Juncus effusus*. Die Abgrenzung dieser Gesellschaften erfolgt nach der dominanten und kennzeichnenden Art. Der Großteil dieser Dominanzgesellschaften sind Brachestadien, die aber noch über Arten der ehemaligen Feuchtwiesengesellschaften verfügen.

Nach Nutzungsaufgabe von Feuchtwiesen erfolgen auf nassen Standorten rasche Änderungen im Artengefüge. Es kommt zu Dominanzausbildungen einzelner Arten und dies führt zu erheblichen Veränderungen der Struktur gegenüber den genutzten feuchten Wiesen (Dierschke et al. 2004). Welche Art zur Dominanz gelangt, hängt von mehreren Faktoren ab. Dabei ist zum einen der Nährstoff- und Wasserhaushalt und zum anderen die Ausgangsgesellschaft sowie das Vorkommen typischer dominanzbildender Arten entscheidend. Im Laufe der Sukzession fallen als erstes Assoziationskennarten aus, während Arten des Verbandes – wenn auch oft nur spärlich – noch vorkommen. Die syntaxonomische Einstufung dieser Brachestadien wird hier in Anlehnung an Dierschke & Waesch (2003) sowie Dierschke et al. (2004) vorgenommen. Diese Dominanztypen werden als Gesellschaften aufgefasst und zum *Calthion* gestellt. Auch wenn Kennarten des *Calthion* und der *Molinietalia* in den (älteren) Brachestadien zurücktreten, können sie zum *Calthion* gestellt werden. Dafür spricht, dass sie sich aus Feuchtwiesen entwickelt haben.

Nach der Zuordnung dieser Einheiten bleibt ein großes Aufnahmekollektiv übrig, das der *Calthion*-Verbandsgesellschaft zugeordnet wird. Sie ist die

Abb. 14: *Caltha palustris* bei Bertrange. Foto: S. Schneider, 24.04.2008.

Abb. 15: Feuchtwiesenkomplex, Aspekt mit *Lychnis flos-cuculi*, bei Holzem.
Foto: S. Schneider, 29.05.2008.

häufigste *Calthion*-Gesellschaft im Untersuchungsgebiet. Die Bestände der *Calthion*-Verbandsgesellschaft sind vorwiegend durch Nutzungsänderungen an Kennarten verarmt oder einfach aus standörtlichen Gründen artenärmer. Die pflanzensoziologische Zuordnung der *Calthion*-Bestände ist durch den Ausfall an Kennarten oft erschwert. Insgesamt konnten 488 Vegetationsaufnahmen dem *Calthion* zugeordnet werden, das sind etwa 40 % des gesamten Aufnahmematerials (vgl. Abb. A8, Anhang A).

Die Gesellschaften des *Calthion* siedeln auf dauernd feuchten bis nassen, aber nicht dauernassen Böden. Dabei reicht das Spektrum von grundwasserbeeinflussten Böden (Gleye), über Staunässe geprägte Pseudogleye bis hin zu Anmoorböden. Dauer und Grad der Vernässung sowie die Schwankungsamplitude des Grundwassers sind die entscheidenden Faktoren. Damit verbunden ist auch eine stark variierende Nährstoff- und Basenversorgung der Böden: von mesotroph bis eutroph, von basenarm bis basenreich (Dierschke & Briemle 2002, Dierschke et al. 2004). Es lassen sich zwei Gruppen von Feuchtwiesen ausgliedern: die krautreichen Feuchtwiesen auf basen- und nährstoffreichen Böden und die Wiesen mit einem höheren Anteil an Sauergräsern (Waldsimsen- und Waldbinsen-Wiesen) auf basenarmen, nassen und nährstoffärmeren Standorten (Klapp 1965, Dierschke et al. 2004).

Gesellschaften des *Calthion* sind in Luxemburg landesweit verbreitet. Dabei sind einige eher an das Ösling gebunden, andere haben ihren Verbreitungsschwerpunkt im Gutland. Das *Angelico-Cirsietum oleracei*, das *Bromo-Senecionetum aquatici* und die *Carex disticha*-Gesellschaft haben ihren Schwerpunkt im Gutland, während das *Crepido-Juncetum acutiflori* und die *Bistorta officinalis*-Gesellschaft nur im Ösling vorkommen. Generell gibt es in Luxemburg recht viele großflächige, ausgedehnte Feuchtwiesengebiete (Abb. 16) (z. B. in den Naturräumen Südliches Gutland, Rebierger Gutland, Alzette-, Attert- und Mittelsauertal). Die Gesellschaften des *Calthion* verzahnen oft mit dem *Arrhenatheretum elatioris*, mit Flutrasen-Gesellschaften, Kleinseggenrieden (*Caricetum nigrae*) und *Magnocaricion*-Gesellschaften. Der Norden Luxemburgs zeigt das gesamte Spektrum an Brachestadien hinsichtlich Alter und Ausprägung. Man findet sie häufig in Bachtälern und Schutzgebieten. Die Dominanzbestände stellen größtenteils stabile Gesellschaften dar. Gehölze können sich meist erst nach langer Zeit etablieren (Dierschke & Briemle 2002).

Die Nutzung der Feuchtwiesen ist sehr unterschiedlich. Der Großteil wird ein- bis zweimal jährlich gemäht. Gelegentlich werden sie beweidet oder nach der ersten Mahd nachbeweidet (Mähweide). Die nassesten Flächen fallen heute zunehmend aus der Nutzung. Bestände, die früher mit der Sense gemäht wurden, können heute nicht mehr mit den schweren Maschinen befahren werden. Insgesamt ist die derzeitige wirtschaftliche Bedeutung der Feuchtwiesen stark rückläufig (Dierschke et al. 2004). Gefährdet sind die *Calthion*-Gesellschaften sowohl durch Nutzungsintensivierung als auch Nutzungsaufgabe. Entwässerungsmaßnahmen, intensive Düngung sowie häufigere und frühere Schnitttermine haben zum Rückgang der artenreichen *Calthion*-Gesellschaften zugunsten von *Arrhenatheretalia*-Gesellschaften und vor allem intensiv genutzter Ansaaten in den letzten Jahrzehnten geführt. Typische Feuchtwiesenpflanzen werden zurückgedrängt und es entwickeln sich artenarme, von wenigen Obergräsern dominierte Bestände. Der Rückgang der genutzten Feuchtwiesen zeigt sich auf der anderen Seite z. B. in vielen Bachtälern des Öslings, wo große Feuchtwiesengebiete brachliegen.

Alle Feuchtwiesen und Brachestadien des *Calthion* sind als geschützte Biotoptypen im Art. 17 des luxemburgischen Naturschutzgesetzes verankert (Loi du 19 janvier 2004 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles). Sie gelten erst ab einer Mindestgröße von 1000 m² und nur in ihrer besten Ausprägung als geschützt, sofern sie die für die Bewertungskategorie A erforderliche Artenzusammensetzung und Struktur haben (Ministère de l'environnement 2006, Naumann 2009).

Die hier dokumentierten Brachegesellschaften zeigen große floristische Ähnlichkeit zu denen von Ruthsatz & Kraß (1998) aus dem Hunsrück sowie von Wolf (1979) aus dem Westerwald beschriebenen Feuchtgrünlandbrachen.

In Luxemburg kommen noch weitere Dominanzgesellschaften vor, die hier nicht näher beschrieben sind: die *Lysimachia vulgaris*-Gesellschaft und die *Molinia caerulea*-Gesellschaft. Diese Gesellschaften treten sehr kleinflächig innerhalb von Nassbrachenkomplexen auf. Beide kennzeichnenden Arten kommen auch in anderen Vegetationseinheiten vor z. B. im *Crepido-Juncetum acutiflori*, in

Abb. 16: Feuchtwiesenkomplex bei Mamer. Foto: S. Schneider, 21.05.2008.

der *Filipendula ulmaria*-Gesellschaft, in der *Scirpus sylvatica*-Gesellschaft sowie in den *Magnocaricion*-Gesellschaften.

In die Beschreibung der Brachestadien von Feuchtwiesen sind auch ältere Aufnahmen aus den 1970er Jahren eingeflossen. Sie stammen aus bereits zu jener Zeit bedeutenden „Feuchtgebieten" Luxemburgs (Faber 1975).

4.3.2 *Angelico-Cirsietum oleracei* Tx. 1937 nom. inv. (Kohldistel-Wiese)

Tab. C4, Abb. A18

Aspekt und Struktur

Kohldistel-Wiesen werden durch die namensgebende Art *Cirsium oleraceum* (Abb. 17) charakterisiert. Die Blühaspekte werden durch eine Vielzahl an leuchtend blühenden Kräutern geprägt. Während mehrerer Geländebegehungen konnten die verschiedenen Blühphasen beobachtet werden. Zu Beginn blühen – wie in den übrigen *Calthion*-Gesellschaften auch – *Caltha palustris* und *Cardamine pratensis*. Vor allem die Sumpfdotterblume setzt in die ansonsten noch unscheinbaren, fast homogen grünen Wiesen leuchtend gelbe Akzente. Alsbald wird dieser Aspekt durch die violetten Blüten von *Dactylorhiza maculata* abgelöst, zusammen mit einigen Gräsern wie *Alopecurus pratensis*. Besonders auf den kaum oder gar nicht gedüngten extensiv genutzten Wiesen sind sehr viele Knabenkräuter zu beobachten, speziell auf den Kohldistel-Wiesen bei Koedange (Pönn). Dann sind die ersten markanten Blätter der Kohldistel bereits zu erkennen (Abb. 18). Im späteren Verlauf kennzeichnet das Gelb von *Ranunculus acris* die Bestände. Im Juni werden die Wiesen von den rosaroten Blüten der *Lychnis flos-cuculi* bestimmt. Zu diesem Zeitpunkt erfolgt in einigen Fällen bereits die erste Mahd, wobei die nassen Standorte erst Mitte Juli gemäht werden. Nach der Mahd (Juli/August) bilden die Stauden – in besonderer Weise *Cirsium oleraceum* – den für die Assoziation bezeichnenden Blühaspekt (Abb. 19). Zwischen ihren gelb-grünen Blüten stechen die weißen Blüten von *Angelica sylvestris* hier und da hervor. Im späten August lassen sich dann noch die hellrosafarbenen Blüten von *Colchicum autumnale* entdecken. Wie Dierschke

& Briemle (2002: 112-117) treffend formulieren, gehören „Kohldistelwiesen (…) zu den durch viele Blühaspekte landschaftsbelebenden Elementen".

Die Kohldistel-Wiesen sind meist recht hochwüchsig und haben eine deutliche Schichtung (Dierschke et al. 2004). Dabei wird die Unter- und Mittelschicht vorwiegend aus Kräutern aufgebaut. Die Unterschicht (ca. 25 bis 30 cm Höhe) bilden kleinwüchsige Arten. Die bis etwa 50 bis 70 cm hohe Mittelschicht bildet die Hauptmasse. Die Gräser und Blütenstände der Kräuter der Oberschicht können weit über 1 m hoch herausragen. Im Sommer bestimmen die hochwüchsigen Blütenstände der Kohldistel die Struktur. Die Bestände sind i. d. R. üppig, die Gesamtdeckung der Kräuter und Gräser beträgt im Durchschnitt 95 bis 100 %. Kohldistel-Wiesen werden ein- bis zweimal jährlich gemäht. Der pflanzensoziologischen Auswertung liegen 22 Vegetationsaufnahmen zu Grunde; über 80 % sind eigene Aufnahmen.

Syntaxonomie

Die Kohldistel-Wiesen werden dem *Angelico-Cirsietum oleracei* zugeordnet. Nach Dierschke et al. (2004) ist *Angelico-Cirsietum oleracei* als gültiger Name für solche Bestände anerkannt. Es werden dabei nur Wiesen als *Angelico-Cirsietum oleracei* angesprochen, in denen die Kohldistel vorkommt. Die Wiesen sollten zudem die entsprechende Artenverbindung aufweisen. Somit ist das Vorhandensein von *Cirsium oleraceum* Grundvoraussetzung für die Zuordnung zum *Angelico-Cirsietum oleracei* wie auch beispielsweise bei Ruthsatz (1970), Foerster (1983), Verbücheln (1987), Hauser (1988), Nowak (1992), Dierschke et al. (2004) und Nawrath (2005). Andere Autoren stellen oftmals auch Aufnahmen ohne *Cirsium oleraceum* zu dieser Assoziation (z. B. Waesch 2003). Die Kohldistel kommt in Luxemburg ausschließlich in der nach ihr benannten Assoziation vor und greift selten in andere Gesellschaften des *Calthion* über. Gelegentlich tritt sie in Hochstaudenfluren auf.

Das *Angelico-Cirsietum oleracei* ist nur schlecht mit Kennarten charakterisiert. Dierschke et al. (2004) merken an, dass es keine eigenen Assoziationskennarten besitzt. Nach ihnen kann die Assoziation aber über *Cirsium oleraceum* und hochstete Kennarten des Verbandes und der Ordnung abgegrenzt werden. Oberdorfer (1993c) wertet

Abb. 17: *Cirsium oleraceum* bei Rodenbourg. Foto: S. Schneider, 26.06.2007.

Abb. 18: Kohldistel-Wiese bei Bascharage. Foto: S. Schneider, 07.06.2008.

Abb. 19: Kohldistel-Wiese nach dem ersten Schnitt bei Koedange.
Foto: S. Schneider, 26.08.2008.

Cirsium oleraceum als schwache Assoziationskennart. In Anlehnung an Dierschke et al. (2004) wird das *Angelico-Cirsietum oleracei* als Zentralassoziation des *Calthion* mit *Cirsium oleraceum* als Schwerpunktart gewertet. Das *Angelico-Cirsietum oleracei* repräsentiert gut die Artenkombination des Verbandes (Dierschke & Briemle 2002).

In der Literatur des Untersuchungsgebietes sind die hier einbezogenen Bestände als Rumpfgesellschaft des *Senecio-Brometum racemosi* (Colling & Reckinger 1997) und als nährstoffreiche Ausprägung der Sumpfdotterblumenwiese (Colling & Faber 1996) erfasst.

Artenzusammensetzung

Die Kohldistel-Wiese setzt sich aus einer Vielzahl von Kennarten des *Calthion*, der *Molinietalia* und der *Molinio-Arrhenatheretea* sowie steten Begleitern zusammen. Kennzeichnend ist das Vorkommen von *Cirsium oleraceum* mit vorwiegend hohen Deckungsgraden. Hochstete Arten feuchtnasser Standorte sind *Lychnis flos-cuculi*, *Carex disticha*, *Caltha palustris*, *Myosotis scorpioides* agg., *Filipendula ulmaria*, *Equisetum palustre*, *Angelica sylvestris*, *Bromus racemosus* und *Lotus pedunculatus*. *Carex disticha* bildet stellenweise kleinräumige Dominanzen aus. Zudem treten zahlreiche Arten des Wirtschaftsgrünlandes (*Molinio-Arrhenatheretea*) auf, die fast alle mit mindestens 50 % Stetigkeit vorkommen. Arten der *Arrhenatheretalia* (z. B. *Trifolium dubium* und *Pimpinella major)* gesellen sich hinzu. Die nährstoffarmen Bestände werden durch Arten der Kleinseggenriede differenziert. Die Kohldistel-Wiesen sind sehr artenreich (mittlere Artenzahl 37), wobei die Artenzahl stark variiert. Die artenreichste Aufnahme zählt 49 Arten.

Untergliederung

Es werden drei Ausbildungen ausgegliedert, die dem Wasser- und Nährstoffgradienten folgen. Dabei besiedelt die Ausbildung mit *Carex panicea* die nassesten und nährstoffärmsten (mageren) Böden. Die Ausbildung mit *Arrhenatherum elatius* siedelt auf frisch bis wechselfeuchten, etwas nährstoffreicheren Böden. Die differentialartenlose Ausbildung steht ökologisch zwischen den beiden genannten. Die standörtlich-floristische Untergliederung spiegelt zudem die unterschiedliche Nutzungsintensität wider.

Die **Ausbildung mit *Carex panicea*** bildet den Übergang zu den Kleinseggenrieden. Ihre Differentialarten sind die Nässezeiger *Carex panicea*, *Dactylorhiza maculata*, *Carex nigra*, *Phragmites australis*, *Juncus acutiflorus*, *J. inflexus*, *Carex acuta* und *Juncus conglomeratus*. Physiognomisch auffällig sind sowohl die Seggen als auch die Binsen. *Calthion-* und *Molinietalia*-Kennarten sind hochstet vorhanden, wobei *Carex disticha*, *Caltha palustris* und *Filipendula ulmaria* mit hohen Deckungsgraden vorkommen. Arten des Wirtschaftsgrünlandes sind hochstet. Mit im Mittel 41 Arten ist diese Ausbildung die artenreichste Ausbildung der Kohldistel-Wiese. Die Ausbildung umfasst die nährstoffärmsten Kohldistel-Wiesen. Das Nährstoffangebot ist etwas geringer als bei den beiden anderen Ausbildungen, was durch das Vorkommen einiger Magerkeitszeiger angezeigt wird. Die mittlere Stickstoffzahl liegt bei 4,7 (im Vergleich: Ausbildung mit *Arrhenatherum elatius* mN 5,7). Einen Schwerpunkt in dieser Ausbildung hat beispielsweise *Rhinanthus minor* als Magerkeitszeiger. Diese Ausbildung kommt mit ihren Differentialarten der Subassoziation *Angelico-Cirsietum caricetosum* (Seggen-Kohldistelwiese) sehr nahe, die bei Dierschke et al. (2004) beschrieben wird. Nach der Meinung obiger Autoren handelt es sich bei dieser Subassoziation mit Nässezeigern vermutlich um den Urtyp des *Angelico-Cirsietum caricetosum* bzw. des *Calthion*.

Die Bestände dieser Ausbildung zeigen die nassesten Standorte innerhalb der Kohldistel-Wiesen an. Es ist zu berücksichtigen, dass mit nur einer Ausnahme alle Aufnahmen der nassen Kohldistel-Wiesen aus einem Gebiet (Pönn bei Koedange) stammen.

Der **differentialartenlosen Ausbildung** fehlen jegliche Differentialarten. Verbands-, Ordnungs- und Klassen-Kennarten sind hingegen hochstet. Gelegentlich sind Arten der Frischwiesen (z. B. *Crepis biennis*, *Pimpinella major*) vorhanden. Die mittlere Artenzahl beträgt 35. Man kann sie auch als typische Kohldistel-Wiese (*Angelico-Cirsietum* typicum) sehen (vgl. Dierschke & Briemle 2002, Dierschke et al. 2004).

Die **Ausbildung mit *Arrhenatherum elatius*** zeigt den Übergang zu den Glatthaferwiesen an. Zu ihren Differentialarten gehören neben *Arrhenatherum elatius* auch *Heracleum sphondylium*, *Glechoma hederacea*, *Veronica chamaedrys*, *Dactylis glomerata* u. a. Die Arten der Frischwiesen zeigen

die gute Nährstoffversorgung und die etwas trockeneren Böden an. Diese Ausbildung weist wenige Feuchtezeiger (u. a. Arten der *Molinietalia*) auf. Verbandskennarten treten deutlich zurück und sind nur spärlich vorhanden. Damit werden die nur mäßig feuchten Standortverhältnisse angezeigt. Arten der *Molinio-Arrhenatheretea* sind mit hohen Stetigkeiten vorhanden, wenngleich die Deckungsanteile einiger Arten hier niedriger sind als in den beiden anderen Ausbildungen. Die mittlere Artenzahl ist mit 33 Arten recht hoch, allerdings niedriger als in den beiden anderen Ausbildungen. Dies ist auf eine intensivere Bewirtschaftung im Vergleich zu den Beständen der Ausbildung mit *Carex panicea* zurückzuführen. Die Wiesen dieser Ausbildung zählen zu den ertragreichsten Feuchtwiesen auf wechselfeuchten Böden (vgl. Ellenberg 1996, Dierschke & Briemle 2002, Dierschke et al. 2004).

Die Ausbildung trockenerer Standorte (zeitweise geringere Bodenvernässung) steht dem von Dierschke & Briemle (2002) sowie Dierschke et al. (2004) beschriebenen *Angelico-Cirsietum heracleetosum* (der Bärenklau-Kohldistelwiese) bzw. dem von Ellenberg (1996) aufgeführten *Angelico-Cirsietum oleracei dactyletosum* (Knaulgras-Kohldistel-Wiese) sehr nahe.

Hauser (1988) nennt als entscheidendes Merkmal für die Zuordnung zur Kohldistel-Wiese die Abwesenheit von *Arrhenatherum elatius*. Bestände mit Glatthafer und weiterer *Arrhenatherion*-Arten ordnet sie zu den Kohldistel-Glatthaferwiesen (*Arrhenatheretum elatioris cirsietosum oleracei*). Da hier die Kennarten der *Arrhenatheretalia* und des *Arrhenatherion* (bis auf *Arrhenatherum elatius* und *Galium mollugo* subsp. *erectum*) weitestgehend fehlen, die *Molinietalia*-Arten hingegen mit hohen Stetigkeiten vorkommen, erfolgt eine eindeutige Zuordnung zum *Angelico-Cirsietum oleracei*. Auch wenn die Kennarten des *Calthion* etwas zurücktreten. Dierschke et al. (2004) geben *Arrhenatherum elatius* als Differentialart der Bärenklau-Kohldistel-Wiese an.

Ökologie

Das *Angelico-Cirsietum oleracei* besiedelt (wechsel-) feuchte bis nasse, basenreiche und mäßig nährstoffreiche Böden. Meistens liegen die Bestände im Überschwemmungsbereich von Bächen. Die Kohldistel-Wiese ist eine *Calthion*-Gesellschaft mit weiter Standortamplitude hinsichtlich der Bodenfeuchte (Nowak 1992), was auch am vorliegenden Aufnahmematerial ersichtlich wird (s. Untergliederung). Dierschke & Briemle (2002) und Dierschke et al. (2004) betonen ebenfalls, dass die hohe Bodenfeuchte der regulierende Faktor ist und stark variieren kann. Die Nährstoffzufuhr ist dann durch Überschwemmungen bzw. Grundwassereinstau sichergestellt. Die Düngung ist die zweite entscheidende Nährstoffquelle. Der mittlere Feuchtezeigerwert aller Aufnahmen beträgt mF 6,4, der mittlere Reaktionszeigerwert mR 6,1 und der mittlere Stickstoffzeigerwert liegt bei mN 5,2. Generell kommt die Kohldistel-Wiese auf kalkreichen Grundwasserböden (Pseudogleye, Gleye) und Niedermoorböden vor (Oberdorfer 1993c, Dierschke et al. 2004).

Verbreitung und Aspekte des Naturschutzes

In Luxemburg ist das *Angelico-Cirsietum oleracei* fast ausschließlich im südlichen Teil des Landes (Gutland) zu finden. Dort lassen sich hin und wieder einzelne Vorkommen beobachten. Dem Norden und somit den Hochlagen Luxemburgs fehlt die Kohldistel-Wiese aufgrund des sauren Ausgangsgesteins und der somit basenarmen Böden. In der Region um Junglinster (Pafebierger und Oetringer Gutland) ist die Kohldistel-Wiese eine noch relativ weit verbreitete Feuchtwiesen-Gesellschaft. Großflächige Bestände gibt es bei Koedange (Pönn). Dort finden sich die ausgedehntesten Kohldistel-Wiesen Luxemburgs. 10 der 18 eigenen Vegetationsaufnahmen der Kohldistel-Wiesen wurden in diesem Gebiet erstellt. Die dortigen Bestände der mageren Ausbildung mit *Carex panicea* haben einen hohen Seltenheitswert.

Die Kohldistel-Wiesen grenzen oft an Gräben, liegen in Geländemulden oder an Hangfüßen. Meistens liegen sie an Bächen, deren Auen hin und wieder überflutet werden. Oftmals sind sie nur kleinflächig ausgebildet und mosaikartig mit anderen Gesellschaften des *Calthion* verzahnt. Häufig lassen sich in direkter Nachbarschaft die *Carex disticha*-Gesellschaft und die *Calthion*-Verbandsgesellschaft beobachten. In Kontakt zum *Angelico-Cirsietum oleracei* (Ausbildung mit *Carex panicea*) finden sich in den nasseren Bereichen Röhrichte (mit *Phragmites australis*), Seggenriede (z. B. *Carex acutiformis*-Gesellschaft) und Flutrasen. Auf den etwas trockeneren Standorten verzahnt sich die Kohldistel-Wiese (Ausbildung mit *Arrhenatherum elatius*) mit Gesellschaften des *Arrhenatherion* (Glatthaferwiesen).

Im Mitteleuropa gelten Kohldistel-Wiesen als die am weitesten verbreiteten Feuchtwiesen (Dierschke et al. 2004). Die Kohldistel-Wiese ist in Luxemburg jedoch eine der seltensten Feuchtwiesen-Gesellschaften. Wahrscheinlich handelt es sich nur noch um Restbestände. *Cirsium oleraceum* ist zwar noch relativ häufig in Luxemburg zu finden, allerdings kommt sie größtenteils nur noch am Rande von Feuchtwiesen vor und nicht in den Wiesen selbst. Sie wächst häufig entlang von Gräben und Bachufern. Gelegentlich ist sie auch in Großseggenrieden wie der *Carex acutiformis*-Gesellschaft zu finden. Diese Verdrängung der Art wurde in erster Linie durch Änderungen im Wasserhaushalt hervorgerufen. Da zu wenig Datenmaterial aus älterer Zeit zur Verfügung steht, kann nicht abgeschätzt werden, wie weit die Verbreitung vor einigen Jahrzehnten tatsächlich war. In der Literatur konnten nur sehr wenige Hinweise auf Kohldistel-Wiesen in Luxemburg gefunden werden. Lediglich vier Aufnahmen des *Angelico-Cirsietum oleracei* stammen aus der Literatur (lfd.-Nr. 13, 14, 20, 22). Dies ist ein Hinweis auf die Seltenheit der Assoziation.

Der Rückgang der Kohldistel-Wiese in jüngster Zeit wurde in anderen Regionen beobachtet, so z. B. in Schleswig-Holstein (Schrautzer 1988, Schrautzer & Wiebe 1993), im Rhein-Main-Gebiet (Goebel 1995) und im Taunus (Nawrath 2005). In Deutschland gilt die Assoziation als gefährdet (Rennwald 2000), in Hessen sogar als stark gefährdet (Bergmeier & Nowak 1988).

Die Kohldistel-Wiese ist die artenreichste Feuchtwiesengesellschaft des *Calthion*. Sie – und im besonderen Maße ihre magere Ausbildung mit *Carex panicea* – weist einige seltene und gefährdete Arten auf. Insbesondere ist das Vorkommen von *Pedicularis palustris* und *Selinum carvifolia* hervorzuheben. Ihr floristischer und ihr vegetationskundlicher Wert sind somit unumstritten. Das *Angelico-Cirsietum oleracei* ist in Luxemburg stark gefährdet und gilt als schützenswert. Als Gefährdungen werden in erster Linie die Aufgabe der Nutzung und die Intensivierung der Nutzung gesehen. Dabei sind vor allem die nassen Kohldistel-Wiesen (Ausbildung mit *Carex panicea*) gefährdet. Bei Nutzungsaufgabe entwickeln sich *Filipendula ulmaria*-Hochstaudenfluren; auf nassen Standorten kommt es zu Dominanzausbildungen von *Scirpus sylvaticus* oder Seggen (Dierschke et al. 2004). Der Erhalt der Kohldistel-Wiese kann nur durch entsprechende Nutzung erfolgen (Oberdorfer 1993c). Dabei sollten die ertragreichen Bestände zweimal im Jahr gemäht werden. Die wertvollsten Bestände Luxemburgs liegen in einem geplanten Naturschutzgebiet (Koedinger Brill) und werden einmal im Jahr gemäht.

4.3.3 *Bromo-Senecionetum aquatici* Lenski 1953 (Wassergreiskraut-Wiese)

Tab. C5, Abb. A19

Aspekt und Struktur

Das *Bromo-Senecionetum aquatici* ist durch die Assoziationskennart *Senecio aquaticus* gekennzeichnet (Abb. 20). Die Blühaspekte entsprechen weitgehend denen der Kohldistel-Wiesen. Beginnend mit den zarten rosa Farbtönen von *Cardamine pratensis* im zeitigen Frühjahr folgt etwas später das intensive Gelb der Sumpfdotterblume. Gelbe Blüten von *Ranunculus acris*, *Ranunculus repens* und seltener *Ranunculus flammula* bestimmen den weiteren Aspekt. Besonders der

Abb. 20: *Senecio aquaticus* bei Bascharage. Foto: S. Schneider, 06.06.2007.

Abb. 21: Wassergreiskraut-Wiese bei Hesperange. Foto: S. Schneider, 04.06.2007.

Abb. 22: Wassergreiskraut-Wiese bei Bertrange. Foto: S. Schneider, 05.06.2008.

Scharfe Hahnenfuß (*Ranunculus acris*) charakterisiert die nun bereits höherwüchsigen Wiesen zusammen mit dem Rosarot der Kuckucks-Lichtnelke (*Lychnis flos-cuculi*) und vereinzelt dem Breitblättrigen Knabenkraut (*Dactylorhiza majalis*). Das Sumpf-Vergissmeinnicht (*Myosotis scorpioides* agg.) zeigt sich mit seinen kleinen, unauffälligen blauen Blüten hier und da. Kennzeichnend für die Assoziation ist neben *Lychnis flos-cuculi* und *Caltha palustris* auch *Carex disticha*. Sie prägt die Wassergreiskraut-Wiesen durch ihr z. T. massenhaftes Vorkommen entscheidend mit. Selten wird der Blühaspekt von *Oenanthe peucedanifolia* ergänzt. Auffällig sind die Wassergreiskraut-Wiesen vor allem, wenn das Wassergreiskraut im Juni bis August leuchtend dunkelgelb blüht (Abb. 21, Abb. 22). Es blüht entweder noch vor dem ersten Schnitttermin, wenn er recht spät erfolgt, oder erst nach der ersten Mahd. Zu dieser Zeit fällt auch das Violettrot der Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea* s. l.) auf. Die Wassergreiskraut-Wiese ist niedrigwüchsig. Ihre weniger stark ausgeprägte Oberschicht wird von Gräsern wie *Holcus lanatus* und *Festuca pratensis* bestimmt und reicht bis etwa 80 bis 90 cm Höhe. Selten werden die Bestände von hochwüchsigeren Pflanzen wie *Alopecurus pratensis* (> 1 m) überragt. Die Mittelschicht wird hauptsächlich von *Senecio aquaticus* bestimmt und erreicht Höhen von 50 bis 60 cm. Strukturbestimmend sind daneben *Carex disticha* und *Ranunculus repens*. Die Vegetationsbedeckung beträgt zwischen 90 und 100 %. Dabei lässt sich beobachten, dass mit zunehmender Bodenfeuchtigkeit und damit mit steigendem Seggen-Anteil die Deckung abnimmt. In die Beschreibung sind insgesamt 55 Aufnahmen eingeflossen, darunter 20 eigene.

Syntaxonomie

Zum *Bromo-Senecionetum aquatici* werden hier nur Aufnahmen gestellt, in denen *Senecio aquaticus* als Assoziationskennart vorkommt (in Anlehnung an Bergmeier et al. 1984, Aendekerk & Gawalowski 1991, Nowak 1992, Dierschke et al. 2004). Aufnahmen ohne diese Kennart werden der *Calthion*-Verbandsgesellschaft zugeordnet.

Der Wiesentyp ist in der luxemburgischen Literatur recht häufig erwähnt. Viele Bestände werden ebenfalls dem *Bromo-Senecionetum aquatici* bzw. dem *Senecio-Brometum racemosi* zugeordnet. Dabei wird das *Bromo-Senecionetum aquatici* oftmals weiter gefasst. So werden in einigen Arbeiten auch Vegetationsaufnahmen ohne *Senecio aquaticus* zu den Wassergreiskraut-Wiesen gestellt (Colling & Faber 1996, Colling & Reckinger 1997, Colling & Faber 1998, Steinbach & Walisch 2001, Takla 2001). Diese Autoren weisen allerdings darauf hin, dass *Senecio aquaticus* selten und mit nur geringen Deckungsgraden vorkommt. Auch werten sie *Bromus racemosus* (Trauben-Trespe) als Assoziationskennart. *Bromus racemosus* wird in der vorliegenden Arbeit wie von einigen anderen Autoren auch (Bergmeier et al. 1984, Verbücheln 1987, Nowak 1992, Dierschke et al. 2004) nur als Kennart des Verbandes angesehen. Die Trauben-Trespe hat eine weitere ökologische Amplitude, kommt in einigen anderen Gesellschaften des *Calthion* des Untersuchungsgebietes (*Carex disticha*-Gesellschaft, *Calthion*-Verbandsgesellschaft) vor und hat ihren Verbreitungsschwerpunkt nicht nur in den Wassergreiskraut-Wiesen. Steinbach & Walisch (2001) werten die von ihnen untersuchten Bestände lediglich als Anklänge an das *Bromo-Senecionetum aquatici*. Gleicherweise ordnen manche Autoren überregional *Calthion*-Bestände ohne *Senecio aquaticus* dem *Bromo-Senecionetum aquatici* zu (Foerster 1983, Verbücheln 1987, Hauser 1988, Goebel 1995, Pott 1995).

Die Wassergreiskraut-Wiesen sind den Kohldistel-Wiesen floristisch und ökologisch sehr ähnlich. Sie unterscheiden sich von den Kohldistel-Wiesen durch das Fehlen von *Cirsium oleraceum*. Die beiden Assoziationskennarten *Senecio aquaticus* und *Cirsium oleraceum* kommen im Untersuchungsgebiet nicht zusammen vor. Dass dies nicht zwangsläufig der Fall sein muss, zeigt bspw. die Übersichtstabelle in Dierschke et al. (2004). Nach Nowak (1992) wächst *Senecio aquaticus* im atlantischen Westeuropa gemeinsam mit *Juncus acutiflorus*. In Luxemburg konnte dies sehr selten beobachtet werden.

Ausführliche Darstellungen zur Abgrenzung und Nomenklatur der Wassergreiskraut-Wiesen können bei Bergmeier et al. (1984) und Dierschke et al. (2004) nachgelesen werden.

Artenzusammensetzung

Im *Bromo-Senecionetum aquatici* gibt es zahlreiche Kennarten des *Calthion*, der *Molinietalia* sowie der *Molinio-Arrhenatheretea*. Hochstet sind neben *Senecio aquaticus* (Deckungsgrade von „r" bis „4") die Verbandskennarten *Carex disticha*, *Bromus racemosus*, *Caltha palustris* und *Myosotis scorpioides* agg. Im überregionalen Vergleich (Bergmeier et al. 1984, Nawrath 2005) sind

die hier untersuchten Bestände sehr gut mit Verbandskennarten ausgestattet. Vor allem ist *Bromus racemosus* mit einer deutlich höheren Stetigkeit vertreten. Unter den *Molinietalia*-Arten sind *Lychnis flos-cuculi* und *Filipendula ulmaria* stet. Das *Bromo-Senecionetum aquatici* ist mit den vielen Feuchtwiesen-Pflanzen sehr gut als Feuchtwiese charakterisiert. Kennzeichnende Grünlandarten sind *Ranunculus repens*, *Holcus lanatus*, *Festuca pratensis*, *Alopecurus pratensis*, *Ranunculus acris*, *Cardamine pratensis*, *Trifolium pratense*, *Centaurea jacea* s. l., *Trifolium repens* und *Cynosurus cristatus*. Sie treten hochstet und mit hohen Deckungsgraden auf. Zu den steten Begleitern gehören die Gräser *Poa trivialis*, *Anthoxanthum odoratum* und *Festuca rubra* agg. Arten der Flutrasen (*Agrostis stolonifera* agg., *Carex hirta*, *Alopecurus geniculatus*, *Rumex crispus*) treten in verdichteten und länger überfluteten Bereichen vereinzelt dazu und leiten zu den Flutrasen (*Potentillion anserinae*) über. Das artmächtige Auftreten des Kriechenden Hahnenfußes (*Ranunculus repens*) zeigt die Verwandtschaft ebenfalls an. Nässezeiger (vorwiegend Arten der Röhrichte und Kleinseggenriede) wie *Galium palustre* und *Ranunculus flammula* kennzeichnen die nassesten Bestände, Magerkeitszeiger wie *Juncus conglomeratus*, *Carex nigra* und einige gefährdete Arten die nährstoffärmeren Wiesen. Als Basenzeiger tritt lediglich *Carex disticha* auf. Sie bildet gelegentlich kleinräumige Dominanzen aus und vermittelt zur *Carex disticha*-Gesellschaft (s. Kap. 4.3.5). Die Kammsegge kann als bezeichnende Art für die Assoziation und das gesamte *Calthion* gelten.

Die mittlere Artenzahl aller hier einbezogener Aufnahmen liegt bei 27. Die Wiesengesellschaft kann damit als mäßig artenreich eingestuft werden. Damit liegt sie im Bereich der in der Literatur angegeben Werte für Wassergreiskraut-Wiesen (Bergmeier et al. 1984: mAZ 29,5; Dierschke et al. 2004: mAZ 25 bis 40). Das *Bromo-Senecionetum aquatici* stellt die zweitartenreichste *Calthion*-Gesellschaft in Luxemburg dar. Die artenreichste Aufnahme hat 43 Arten, die meisten Bestände weisen zwischen 20 und 30 Arten auf.

Untergliederung

Das vorliegende Aufnahmekollektiv lässt nur eine schwache ökologische und floristische Differenzierung erkennen. Die Bestände besiedeln größtenteils ökologisch ähnliche Standorte. Zwei Ausbildungen werden unterschieden: Eine Ausbildung mit Nässe- und Magerkeitszeigern (Ausbildung mit *Carex nigra*) mit den Differentialarten *Carex nigra*, *Juncus conglomeratus*, *Carex panicea*, *Oenanthe peucedanifolia*, *Ranunculus flammula* und *Carex ovalis* sowie eine differentialartenlose Ausbildung.

Die **Ausbildung mit *Carex nigra*** besiedelt die nassesten und magersten Standorte der Wassergreiskraut-Wiesen. Sie vermittelt zu den Kleinseggenrieden (*Caricetum nigrae*). Die mittlere Stickstoffzahl und Reaktionszahl (mN 5,1; mR 5,3) sind im Unterschied zur differentialartenlosen Ausbildung etwas niedriger. Die Böden sind etwas stärker durchnässt. Der mittlere Feuchtezeigerwert (mF 6,7) unterscheidet sich allerdings nicht von der differentialartenlosen Ausbildung. Einige *Calthion*- und *Molinietalia*-Arten treten in dieser Ausbildung etwas stärker hervor (z. B. *Lotus pedunculatus*, *Achillea ptarmica*). Als besondere Arten treten jeweils einmal *Succisa pratensis*, *Silaum silaus* und *Oenanthe fistulosa* auf und vermitteln schwach zu den Pfeifengraswiesen bzw. Flutrasen. Mit einer mittleren Artenzahl von 28 gehören die Bestände dieser Ausbildung zu den artenreichsten Wassergreiskraut-Wiesen. Sie sind aber im Vergleich zu anderen Regionen deutlich artenärmer. Nawrath (2005) gibt für seine Ausbildung mit Nässe- und Säurezeigern eine mittlere Artenzahl von 37 an.

Die **differentialartenlose Ausbildung** hat eine mittlere Artenzahl von 25. Sie besiedelt etwas nährstoff- und basenreichere Standorte (mN 5,6; mR 5,7) als die Ausbildung mit *Carex nigra*.

Die differentialartenlose Ausbildung gliedert sich in eine differentialartenlose Variante und in eine Variante mit *Alopecurus rendlei*. Der Aufgeblasene Fuchsschwanz (*Alopecurus rendlei*) tritt auf stärker verdichteten Lehm- und Tonböden in kleineren Herden auf. Meist bildet er dann kleinräumige Dominanzen im *Calthion palustris* (auch *Calthion*-Verbandsgesellschaft) und *Potentillion anserinae* aus. Er kennzeichnet die Wassergreiskraut-Wiesen durch seinen niederen Wuchs, seine markanten blasig aufgetriebenen Blattscheiden und kurzen rundlichen Ähren (Abb. 23). Diese Variante zeigt große Ähnlichkeit mit der *Alopecurus rendlei*-Ausbildung der *Calthion*-Verbandsgesellschaft.

Abb. 23: *Alopecurus rendlei* bei Linger, Ähre (links) und Blattscheide (rechts). Fotos: S. Schneider, 28.05.2008.

Das Vorkommen von *Alopecurus rendlei* ist auf den Südwesten des Landes beschränkt. Er gilt als floristische Besonderheit für Luxemburg, da sein Vorkommen die östliche Grenze seines Areals darstellt. Im angrenzenden Deutschland kommt er lediglich noch im Saarland vor (Haeupler & Schönfelder 1989), wohingegen er in Lothringen (Frankreich) recht weit verbreitet ist (Bettinger 1996, 2002).

Noch recht großflächige Bestände von *Alopecurus rendlei* in Luxemburg gibt es bei Linger (Pull), Weiler-la-Tour (Lannebur), Bertrange/Helfent (Kuebeslach) und Bascharage in den Naturräumen Südliches und Rebierger Gutland.

Ökologie

Die Wassergreiskraut-Wiese besiedelt ganzjährig staunasse, mäßig nährstoffreiche Böden. Sie zählt zu den feuchtesten Mähwiesen im Untersuchungsgebiet. Die tonigen, meist tiefgründigen grundwassernahen Böden (Gleye), sind im Frühjahr sehr nass und können im Sommer oberflächlich abtrocknen. Der Oberboden trocknet aber kaum richtig aus, so dass die Pflanzenwurzeln immer Wasseranschluss haben (Bergmeier et al. 1984, Goebel 1995, Dierschke et al. 2004). In der Regel sind die Böden während des gesamten Jahres gut wasserversorgt. Häufig wurde einige Zentimeter über der Bodenoberfläche anstehendes Stauwasser beobachtet. In Aulagen können sie auch für längere Zeit überflutet sein. Die Basenversorgung der Assoziation ist als mehr oder weniger hoch einzustufen. Die meisten Bestände liegen in Höhenlagen unter 300 m ü. NN. Dies korrespondiert mit den Beobachtungen aus Hessen (Bergmeier et al. 1984, Nawrath 2005).

Verbreitung und Aspekte des Naturschutzes

Das *Bromo-Senecionetum aquatici* ist eine atlantisch-subatlantisch verbreitete Assoziation (Bergmeier et al. 1984, Dierschke et al. 2004). Die Assoziation kommt in Luxemburg ausschließlich im Süden vor. Dort ist sie gebietsweise recht häufig, während sie im Ösling und in den Hochlagen fehlt. Das *Crepido-Juncetum acutiflori* ersetzt das *Bromo-Senecionetum aquatici* auf den schwach sauren, basenarmen Böden im Ösling. Die beiden Assoziationen kommen fast nie nebeneinander vor. Dies zeigen auch Beobachtungen im Rhein-Main-Gebiet (Goebel 1995). Das *Bromo-Senecionetum aquatici* ist eine Feuchtwiesen-Gesellschaft der tieferen Lagen. Ihre Hauptverbreitungsgebiete liegen in den Naturräumen Südliches Gutland, Rebierger Gutland, Minette-Vorland und Eisch-Mamer-Gutland. *Senecio aquaticus* kommt in Luxemburg hauptsächlich in Feuchtwiesen vor. Daher entspricht die Verbreitung der Art weitestgehend der Verbreitung des *Bromo-Senecionetum aquatici*. Selten greift sie bis in die Flutrasen (*Caricetum vulpinae*) über. *Cirsium oleraceum* hingegen tritt zusätzlich häufig an Gräben und Uferrändern auf. Ausgedehnte Wassergreiskraut-Wiesen gibt es bei Hesperange (Réiserbann, Wénkel), Bascharage (Dreckwiss), Linger (Pull), Bertrange, Mamer, Leudelange, Schifflange (Dumontshaff) und Weiler-la-Tour (Lannebur). Oftmals sind sie kleinflächig in feuchten Mulden innerhalb größerer Feuchtwiesen-Komplexe ausgebildet. Talauen gehören zu ihren bevorzugten Standorten. Zu den Kontaktgesellschaften der Wassergreiskraut-Wiesen gehören auf nasseren Standorten Klein- und Großseggenriede (*Caricetum nigrae*, *Caricetum gracilis*, *Carex acutiformis*-Gesellschaft) oder Flutrasen (*Ranunculo-Alopecuretum geniculati*, *Caricetum vulpinae*). Die Großseggenriede nehmen

meist bereits brachgefallene Flächen ein. Die Flutrasen sind fast immer mosaikartig und kleinflächig in den Wassergreiskraut-Wiesen anzutreffen. Das *Bromo-Senecionetum aquatici* steht fast immer mit anderen *Calthion*-Gesellschaften, vorwiegend der *Calthion*-Verbandsgesellschaft und der *Carex disticha*-Gesellschaft, in Kontakt. In seltenen Fällen verzahnen sie auf mageren Flächen mit Pfeifengraswiesen. Auf etwas trockeneren und stärker gedüngten Wiesen schließen sich Glatthaferwiesen an.

Überregional werden Wassergreiskraut-Wiesen z. B. aus der Eifel (Klapp 1965), aus dem Westerwald (Wolf 1979), aus Nordrhein-Westfalen (Foerster 1983), aus Hessen (Bergmeier et al. 1984, Nowak 1992) und speziell aus dem südöstlichen Taunus (Nawrath 2005) sowie aus dem Rhein-Main-Gebiet (Goebel 1995) beschrieben.

Alle Wassergreiskraut-Wiesen in Luxemburg werden regelmäßig bewirtschaftet, sie werden ein- bis meistens zweimal im Jahr gemäht. Dabei werden sie meist recht spät gemäht, da sie mit schweren Maschinen aufgrund der im Frühsommer herrschenden Bodennässe schlecht zu befahren sind. Dieser Wiesentyp gilt als artenreich und ist u. a. deshalb schutzwürdig. Die Wassergreiskraut-Wiesen weisen neben der kennzeichnenden Art einige gefährdete und bedrohte Pflanzenarten auf wie z. B. *Oenanthe peucedanifolia*, *Oenanthe fistulosa*, *Succisa pratensis*, *Selinum carvifolia*, *Hordeum secalinum* und *Alopecurus rendlei*.

Nach Nowak (2001) sind die Wassergreiskraut-Wiesen in den letzten 20 Jahren deutschlandweit zurückgegangen. So waren sie früher in der Norddeutschen Tiefebene häufig; heute sind sie sehr selten (Pott 1995). Auch im Rhein-Main-Gebiet berichtet Goebel (1995) von einem starken Rückgang. Der Wiesentyp gilt in Deutschland als gefährdet (Bergmeier & Nowak 1988, Rennwald 2000, Bettinger et al. 2008). In der Vergangenheit wurden zahlreiche Feuchtwiesen entwässert. Stärkere Düngung ermöglicht eine intensivere Nutzung und führt bei Entwässerung über artenarme *Calthion*- und *Molinietalia*-Wiesen zu artenarmen Wiesenfuchsschwanzwiesen (Dierschke et al. 2004). Nach Nutzungsaufgabe entstehen verschiedene Dominanz-Gesellschaften bis hin zu Hochstaudenfluren (*Filipendula ulmaria*-Gesellschaft) und Röhrichten.

4.3.4 *Calthion*-Verbandsgesellschaft (Feuchtwiesen-Verbandsgesellschaft)

Tab. C6, Abb. A20, A21, A22, A23, A24, A25, A26, A27, A28

Aspekt und Struktur

In der *Calthion*-Verbandsgesellschaft (*Calthion*-VG) werden Feuchtwiesen zusammengefasst, denen Assoziationskennarten fehlen und die daher keiner der sonst hier beschriebenen Assoziationen oder Gesellschaften des *Calthion* zugeordnet werden können.

Es handelt sich meist um artenreiche Bestände mit auffälligen Blühaspekten unterschiedlichster Kräuter und Gräser. Die Entwicklung der Feuchtwiesen beginnt etwas später als bei den Frischwiesen (Dierschke et al. 2004). Die frühen Blühphasen der *Calthion*-Verbandsgesellschaft ähneln denen der Wassergreiskraut-Wiese. Zu den ersten blühenden Kräutern gehören vor allem die Sumpf-Dotterblume (*Caltha palustris*), das Wiesen-Schaumkraut (*Cardamine pratensis*) und *Taraxacum* sect. Ruderalia. Besonders schöne Blühaspekte zeigt *Dactylorhiza majalis* auf mageren Standorten (Abb. 24, Abb. 25). Charakteristisch sind die rosaroten Blüten der Kuckucks-Lichtnelke (*Lychnis flos-cuculi*), die gelben Blüten des Scharfen Hahnenfußes (*Ranunculus acris*) (Abb. 26) und das Blau des Sumpf-Vergissmeinnichts (*Myosotis scorpioides* agg.). Etwas später bestimmen die kräftig violett-roten Blüten der Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea* s. l.) oft zusammen mit dem Gelb von *Lathyrus pratensis* und *Lotus pedunculatus* den Aspekt. Seltener sind blütenreichere Wiesen mit *Succisa pratensis* oder der erst im Herbst blühenden Herbst-Zeitlosen (*Colchicum autumnale*). Binsen (*Juncus conglomeratus*) und Seggen (*Carex nigra*, *C. panicea*) überwiegen auf den feuchtesten Standorten. Den artenärmeren Wiesen fehlen diese farbigen Blühaspekte größtenteils, sie werden von hochwüchsigen Gräsern wie *Alopecurus pratensis* bestimmt. Die Bestände der *Calthion*-Verbandsgesellschaft weisen eine deutliche Schichtung auf: Die Oberschicht, deren Höhe zwischen 80 und 110 cm variiert, die Mittelschicht in etwa 40 bis 60 cm Höhe und die Unterschicht in 25 bis 35 cm Höhe.

Da in der Verbandsgesellschaft sehr unterschiedliche Ausprägungen der Feuchtwiesen zusammengefasst sind, werden die weiteren Merkmale bei der jeweiligen Ausbildung besprochen.

Die Gesellschaftsbeschreibung basiert auf einem sehr umfangreichen Datensatz von 192 Vegetationsaufnahmen aus acht Arbeiten (Aendekerk & Gawalowski 1991, Moes 1991, Colling et al. 1994, Colling & Faber 1996, 1998, Colling & Reckinger 1997, Steinbach & Walisch 2001, Takla 2001) und den eigenen Erhebungen. Etwa 17 % der Vegetationsaufnahmen sind eigene Aufnahmen.

Syntaxonomie

Der *Calthion*-Verbandsgesellschaft fehlen lediglich Assoziationskennarten. Sie verfügt indes über zahlreiche und hinreichend viele Kennarten des *Calthion*-Verbandes und der *Molinietalia*-Ordnung, die eine Einordnung zum *Calthion* eindeutig zulassen. Andere Autoren fassen solche assoziationskennartenlosen Feuchtwiesen in einer *Calthion*-Basalgesellschaft zusammen und trennen sie je nach Artenreichtum in artenarme (meist Dominanz-Gesellschaften wie *Scirpus sylvaticus*-Gesellschaft) und in artenreiche Bestände (Rennwald 2000). Auf die Verwendung dieser sehr weit gefassten Basalgesellschaft wird verzichtet (s. Kap. 3). Stattdessen wird Nawrath (2005) gefolgt, der eine *Calthion*-Verbandsgesellschaft mit zahlreichen Untereinheiten aus dem Taunus beschreibt. Generell werden solche assoziationskennartenarmen Bestände in der Literatur seltener behandelt als Wiesen, die über eine gute Ausstattung mit Assoziationskennarten verfügen. Letztere sind einfacher zu fassen und gut mit Beschreibungen aus anderen Regionen zu vergleichen. So fehlen vielen Gebietsübersichten solche Bestände, die nur dem Verband zugeordnet werden können. In der ausgewerteten überregionalen Literatur werden lediglich von Schrautzer & Wiebe (1993) eine *Calthion*-Basalgesellschaft als häufigste *Calthion*-Gesellschaft in Schleswig-Holstein sowie von Nowak (1992) eine Basalgesellschaft aus Hessen aufgeführt.

Es soll hier nochmals darauf hingewiesen werden, dass zwischen Assoziationen und Gesellschaften des *Calthion* sowie der Verbandsgesellschaft keine Unterschiede hinsichtlich ihres naturschutzfachlichen Wertes bestehen. Dies wird auch von Nowak (1992) und Nawrath (2005) für ihre untersuchten Feuchtwiesen-Gesellschaften betont. Das Fehlen der Assoziationskennarten ist

Abb. 24: Magere Feuchtwiese (*Calthion*-Verbandsgesellschaft) mit *Dactylorhiza majalis* und *Rhinanthus minor* bei Holzem. Foto: S. Schneider, 28.05.2008.

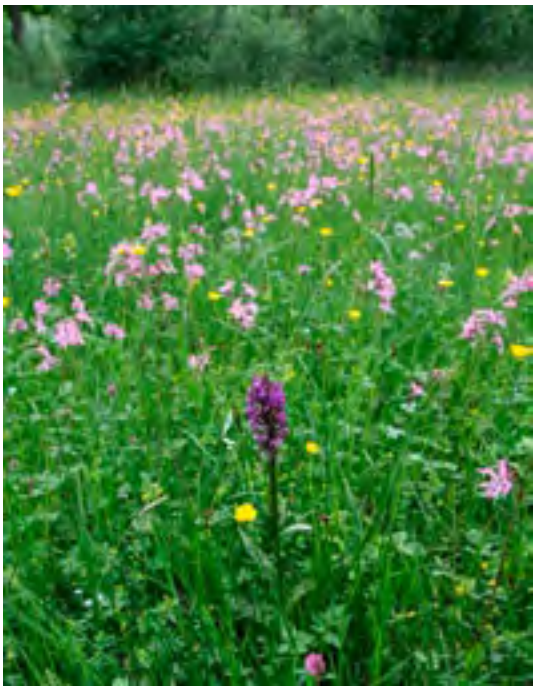


Abb. 25: Magere Feuchtwiese (*Calthion*-Verbandsgesellschaft) mit *Dactylorhiza majalis* und *Lychnis flos-cuculi* bei Holzem. Foto: S. Schneider, 28.05.2008.

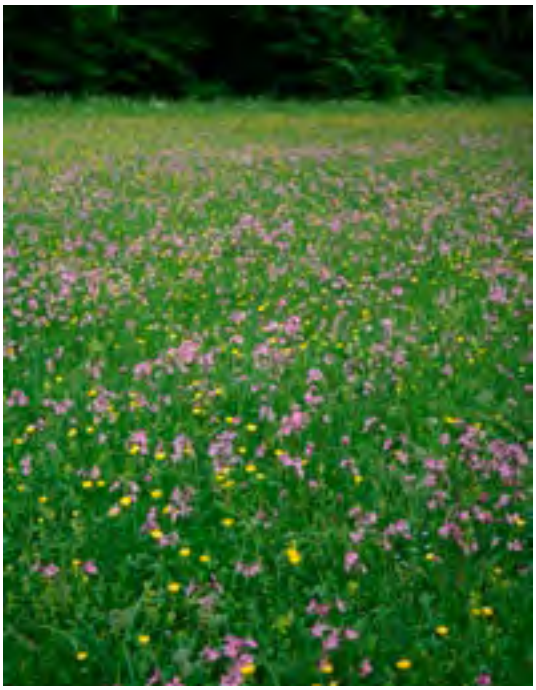


Abb. 26: Feuchtwiesenkomplex, Aspekt mit *Lychnis flos-cuculi*, bei Holzem.
Foto: S. Schneider, 28.05.2008.

auf unterschiedliche Ursachen zurückzuführen (s. Kap. 3.2.2). Dabei hat hier sicherlich die zunehmende Nutzungsintensivierung und die damit verbundene erhöhte Nährstoffzufuhr durch Düngung einen entscheidenden Einfluss. Ein Teil der hier aufgeführten Wiesen sind sicherlich aus Wassergreiskraut-Wiesen und eventuell auch aus Pfeifengraswiesen hervorgegangen. Zum anderen handelt es sich hier um Feuchtwiesen, denen von Natur aus Assoziationskennarten fehlen. Daher werden die Bestände der *Calthion*-Verbandsgesellschaft hier weniger als Fragmente aufgefasst (Ausnahmen: kennartenarme Ausbildung und *Alopecurus pratensis*-Ausbildung), sondern als gleichrangige Gesellschaft gegenüber dem *Bromo-Senecionetum aquatici* oder *Angelico-Cirsietum oleracei* gewertet.

Artenzusammensetzung

Die *Calthion*-Verbandsgesellschaft ist durch stete *Calthion*-Arten gekennzeichnet. Zu ihnen gehören folgende Kennarten: *Carex disticha, Bromus racemosus, Myosotis scorpioides* agg., *Caltha palustris, Lotus pedunculatus, Juncus effusus* und *Scirpus sylvaticus*. Hochstete *Molinietalia*-Arten sind *Lychnis flos-cuculi, Filipendula ulmaria* und *Achillea ptarmica*; weniger stet sind: *Dactylorhiza majalis, Equisetum palustre, Deschampsia cespitosa, Cirsium palustre* und *Angelica sylvestris*. Neben den kennzeichnenden Arten der Feuchtwiesen sind die Arten des Wirtschaftsgrünlandes und stete Begleiter ebenso stark am Bestandsaufbau beteiligt. Flutrasen- und Röhrichtpflanzen treten des öfteren auf. Sie kennzeichnen nasse, z. T. überschwemmte Standorte und leiten zu den Flutrasen über. Pflanzen der *Arrhenatheretalia* (Frischwiesen) kommen hier und da auf etwas trockeneren Böden vor. Arten der Kleinseggenriede (*Carex nigra, C. panicea* u. a.) kennzeichnen die mageren Bestände. Arten der Pfeifengraswiesen treten sehr selten hinzu.

Die hier beschriebenen Feuchtwiesen der *Calthion*-Verbandsgesellschaft sind genauso gut mit Kennarten des *Calthion* ausgestattet wie das *Bromo-Senecionetum aquatici*, *Molinietalia*-Arten treten sogar etwas stärker auf. Ihre Artenausstattung ist der Artenverbindung der Wassergreiskraut-Wiesen sehr ähnlich.

Untergliederung

Die Verbandsgesellschaft ist floristisch wie standörtlich heterogen und lässt sich demzufolge in zahlreiche Ausbildungen untergliedern. Es werden sieben Ausbildungen der *Calthion*-Verbandsgesellschaft ausgegliedert. Dabei erfolgt die Untergliederung zum einen nach Dominanzen oder Hervortreten bestimmter Pflanzenarten (*Alopecurus pratensis*, *A. rendlei*, *Juncus inflexus*) und zum anderen anhand von edaphisch geprägten Artengruppen. Hier erfolgt die Gliederung nach dem Nährstoff- und Wassergradienten. Arten der Differentialartengruppen sind zum einen Magerkeits- und Nässezeiger und zum anderen Frischezeiger. Die Ausbildung mit Magerkeitszeigern umfasst die nährstoffärmsten Wiesen der Gesellschaft. Die nährstoffreichsten Feuchtwiesen sind die Bestände der *Alopecurus pratensis*-Ausbildung. Die Ausbildung mit Frischezeigern, die differentialartenarme Ausbildung sowie die kennartenarme Ausbildung beschließen die Reihe der mäßig nährstoffreichen Wiesen. Innerhalb der Verbandsgesellschaft lassen sich die unterschiedlichen Nutzungsintensitäten an den Ausbildungen ablesen.

Edaphisch geprägte Ausbildungen

Ausbildung mit Magerkeitszeiger, Ausbildung mit *Carex nigra*

Die Ausbildung mit Magerkeitszeiger wie *Carex nigra*, *Juncus conglomeratus*, *Carex panicea* und *C. ovalis* besiedelt die magersten Standorte innerhalb der *Calthion*-Verbandsgesellschaft (Abb. 27, Abb. 28, Abb. 29, Abb. 30). Nährstoffzeiger wie *Alopecurus pratensis*, *Poa trivialis* und *Taraxacum* sect. Ruderalia treten zurück. Die Seggen sind ein wichtiger Indikator für extensiv genutzte Feuchtwiesen in Luxemburg. Die Bestände der mageren Ausbildung sind sehr artenreich; ihre mittlere Artenzahl liegt bei 27 Arten. Sie sind niedrigwüchsiger als die übrigen *Calthion*-Wiesen. Diese magere Ausbildung tritt noch hier und da im Südwesten Luxemburgs auf, ist aber als sehr selten einzustufen. Sie blieb noch weitgehend von der Intensivierung der Nutzung verschont. Meist sind diese mageren Wiesen sehr kleinflächig innerhalb intensiv genutzter Grünlandbestände ausgebildet, was deren Erhalt erschwert. Da der Futterwert aufgrund des Seggen- und Binsenanteils gering ist (Hauser 1988), sind die Bestände durch Aufdüngung stark gefährdet (s. auch Colling & Faber 1996). Die Gliederung von Feuchtwiesen in eine Ausbildung mit *Carex nigra* wurde auch in der überregionalen Literatur mehrfach vorgenommen (z. B. Hauser 1988, Nawrath 2005).

Die magere Ausbildung mit *Carex nigra* wird hier weit gefasst. Es werden auch magere Wiesen ohne oder nur mit wenigen Arten der Differentialartengruppe, aber mit anderen Magerkeitszeigern (z. B. *Scorzonera humilis*, *Succisa pratensis*, *Briza media* (Abb. 31), *Luzula campestris*) einbezogen.

Diese mageren Feuchtwiesen – besonders diejenigen mit *Molinion*-Arten – zählen zu den wertvollsten Feuchtwiesen des Landes und sollten unbedingt erhalten werden. Sie sind aufgrund des Vorkommens von bedrohten und seltenen Pflanzenarten besonders schutzwürdig. Ihr Erhalt muss oberste Priorität haben.

Drei Varianten der *Carex nigra*-Ausbildung werden unterschieden: Eine Variante mit Nässe- und Säurezeigern, eine differentialartenlose Variante und eine Variante mit Arten des *Molinion*.

Die **Variante mit Nässe- und Säurezeigern** der Kleinseggenriede (*Ranunculus flammula*-Variante) besiedelt die weniger basenreichen (mR 4,9) und nassesten Standorte innerhalb der mageren Ausbildung. Zu ihren Differentialarten gehören *Ranunculus flammula*, *Agrostis canina* und *Veronica scutellata*. Der Flammende Hahnenfuß (*Ranunculus flammula*) bestimmt mit seinen hellgelben Blüten den Blühaspekt (Abb. 32). Die Bestände fallen durch den Reichtum an Kleinseggen (u. a. *Carex flacca*, Abb. 33) auf und vermitteln zu den Kleinseggenrieden (*Caricetum nigrae*). Sie sind sehr artenreich (mAZ 30) und somit äußerst schutzwürdig und gehören zu den wertvollsten Feuchtwiesen Luxemburgs.

Die **differentialartenlose Variante** wird lediglich durch *Carex nigra* und *Juncus conglomeratus* (und *Carex panicea*) gekennzeichnet. *Caltha palustris*, *Scirpus sylvaticus* und einige Röhrichtpflanzen (z. B. *Eleocharis palustris*) treten etwas stärker hervor. Auch hier wird der Aspekt entscheidend von den Kleinseggen bestimmt. Die differentialartenlose Variante vermittelt wie die *Ranunculus flammula*-Variante zum *Caricetum nigrae*.

Die **Variante mit Arten des *Molinion*** ist durch das Auftreten von Kenn- und Differentialarten des *Molinion*-Verbandes gekennzeichnet. Als Differentialarten des *Molinion* treten *Scorzonera humilis*, *Succisa pratensis*, *Silaum silaus* (schwache

Abb. 27: Magere, seggenreiche Feuchtwiese (*Calthion*-Verbandsgesellschaft) mit *Carex nigra* bei Leudelange. Foto: S. Schneider, 29.05.2008.

Abb. 28: Magere Feuchtwiese (*Calthion*-Verbandsgesellschaft) mit *Juncus conglomeratus* bei Bertrange. Foto: S. Schneider, 05.06.2008.

Abb. 29: Magere Feuchtwiese (*Calthion*-Verbandsgesellschaft) mit *Carex panicea* bei Leudelange. Foto: S. Schneider, 29.05.2008.

Abb. 30: Magere Feuchtwiese (*Calthion*-Verbandsgesellschaft) mit *Carex ovalis* bei Abweiler. Foto: S. Schneider, 29.05.2008.

Abb. 31: Magere Feuchtwiese (*Calthion*-Verbandsgesellschaft), seltener Aspekt mit *Briza media*, bei Hautcharage. Foto: S. Schneider, 28.05.2008.

Abb. 32: Magere Feuchtwiese (*Calthion*-Verbandsgesellschaft) mit *Ranunculus flammula* und Kleinseggen bei Leudelange. Foto: S. Schneider, 29.05.2008.

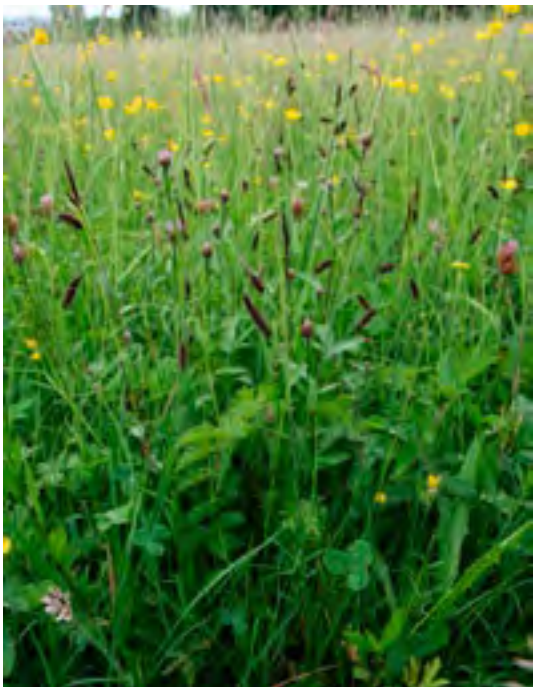


Abb. 33: Magere Feuchtwiese (*Calthion*-Verbandsgesellschaft), seltener Aspekt mit *Carex flacca*, bei Bertrange. Foto: S. Schneider, 05.06.2008.

Abb. 34: Magere Feuchtwiese (*Calthion*-Verbandsgesellschaft) mit *Selinum carvifolia* bei Koedange. Foto: S. Schneider, 26.06.2008.

Differentialart) und *Molinia caerulea* auf. Kennarten des *Molinion* fehlen bis auf *Selinum carvifolia* (Abb. 34). Hierbei handelt es sich um magere, wechselfeuchte Wiesen, in denen eben noch Arten der Pfeifengraswiesen vorkommen. In einigen ist lediglich noch die langlebige *Scorzonera humilis* vorhanden. Es gibt nur noch wenige Wiesen mit mehreren Arten der ungedüngten Feuchtwiesen (lfd.-Nr. 1 bis 5). Daher werden zu dieser Variante hier auch Aufnahmen gezählt, in denen nur eine der oben genannten *Molinion*-Arten vorkommt. Sie zeigen stark den reliktischen Charakter dieser Wiesen an. Die Differentialartengruppe der mageren Ausbildung (*Carex nigra*-Gruppe) tritt in einigen Aufnahmen etwas zurück. Der Variante fehlen weitgehend die Magerkeitszeiger der *Briza media*-Differentialartengruppe, die zur Abgrenzung der *Molinion*-Verbandsgesellschaft verwendet werden. Die *Calthion*-Arten *Caltha palustris*, *Myosotis scorpioides* agg. und *Carex disticha* sind hochstet vorhanden. Daher können die hier zusammengefassten Feuchtwiesen nicht zum *Molinion* gestellt werden. Sie sind noch stärker an kennzeichnenden Arten verarmt. Die mittlere Artenzahl aller Aufnahmen beträgt 27 Arten. Solche stark rudimentäre Magerwiesen, die sehr wahrscheinlich aus Pfeifengraswiesen hervorgegangen sind, sind naturschutzfachlich sehr wertvoll.

In der Literatur des Untersuchungsgebietes (Colling et al. 1994, Colling & Faber 1996, 1998, Colling & Reckinger 1997) werden diese mageren Feuchtwiesen mit Pfeifengraswiesenpflanzen als magere Variante des *Bromo-Senecionetum aquatici* (dort als *Senecio-Bromo racemosi* angesprochen) dem *Calthion* zugeordnet. Die Autoren nennen die Arten *Scorzonera humilis*, *Succisa pratensis*, *Juncus conglomeratus*, *Molinia caerulea*, *Oenanthe peucedanifolia* und *Selinum carvifolia* als Differentialarten dieser Variante. Bei Anwesenheit von *Molinia caerulea* könnten die Bestände als *Senecio-Brometum racemosi molinietosum* bezeichnet werden (nach Balátová-Tuláčková 1993c). Nach Colling & Reckinger (1997) sowie Colling & Faber (1998) entsprechen diese mageren Feuchtwiesen dem ehemaligen Vorkommen von Pfeifengraswiesen und werden als Reliktgesellschaft dieser Pfeifengraswiesen angesehen.

Diese Feuchtwiesen sind weitgehend durch Bewirtschaftungsverträge in ihrem Bestand gesichert. Gebiete, in denen dieser Feuchtwiesentyp noch existiert, sind im Kapitel zur *Molinion*-Verbandsgesellschaft (Kap. 4.4.2) aufgeführt. Die Aufnahmen stammen dabei größtenteils aus den gleichen Gebieten, in denen die *Molinion*-Verbandsgesellschaft belegt werden konnte.

Ob eine dieser an magere Standorte angepasste Art noch in solchen – wenn auch z. T. nur mäßig aufgedüngten Flächen überleben kann – hängt von vielen Faktoren ab. Meist wird deren Überlebensfähigkeit von der Regenerationsfähigkeit und der Langlebigkeit der Arten bestimmt. Populationsbiologische Untersuchungen der langlebigen Art *Scorzonera humilis* wurden von Colling und anderen Autoren in luxemburgischen und belgischen Feuchtwiesen durchgeführt (z. B. Colling et al. 2002, Colling & Matthies 2006). Dabei wurden sowohl *Scorzonera*-Pflanzen in *Calthion*- als auch in *Molinion*-Wiesen betrachtet. Colling et al. (2002) konnten nachweisen, dass es sich in den *Calthion*-Wiesen um alte Populationen mit einem geringen Anteil an kleinen jungen Pflanzen, aber mit einem hohen Anteil an Individuen mit vielen Rosetten handelt. Der Anteil an kleinen und wahrscheinlich jungen Pflanzen in *Molinion*-Wiesen ist signifikant höher und der Anteil an Pflanzen mit wenigen Rosetten deutlich niedriger. Aus diesen Ergebnissen lässt sich schließen, dass die Standortbedingungen (Nährstoff- und Wasserversorgung, Nutzung etc.) für das Fortbestehen der Niedrigen Schwarzwurzel in *Calthion*-Wiesen weniger gut geeignet sind als in *Molinion*-Wiesen.

Ausbildung mit Frischezeigern, Ausbildung mit *Trisetum flavescens*

Zu den Differentialarten der Ausbildung gehören Frischezeiger, vorwiegend aus dem *Arrhenatherion* und der *Arrhenatheretalia*, wie *Trisetum flavescens*, *Saxifraga granulata*, *Crepis biennis*, *Arrhenatherum elatius*, *Rhinanthus minor*, *Leucanthemum vulgare*, *Dactylis glomerata*, *Pimpinella major* und *Heracleum sphondylium*. Sie kennzeichnen die mäßig feuchten bis wechselfeuchten, zeitweilig etwas trockeneren Standorte dieser Bestände. Die Ausbildung vermittelt zu den wechselfeuchten Glatthaferwiesen, wobei einige Aufnahmen sehr deutlich die Übergänge zu den Glatthaferwiesen anzeigen. Oft sind die Übergänge fließend und erschweren die gegenseitige Abgrenzung. Zahlreiche Autoren weisen auf den kleinräumigen Wechsel zwischen frischen und feuchten Standortverhältnissen innerhalb einer Wiesenfläche aufgrund geringfügiger Änderungen der Topographie hin und nehmen gezielt Bestände entlang von Feuchtigkeitsgradienten auf. Sie machen auf ein enges Nebeneinander von mäßig feuchten *Calthion*-Wiesen und (wechsel-)feuchten Glatthaferwiesen aufmerksam (z. B. Colling & Reckinger 1997, Colling & Faber 1998, Takla 2001). Nässezeiger treten deutlich zurück. Magerkeitszeiger wie *Luzula campestris*, *Briza media* sowie die seltene *Oenanthe peucedanifolia* kommen ganz vereinzelt vor. Die mittlere Artenzahl beträgt 31 Arten. Diese Ausbildung mit Frischezeigern lässt sich recht häufig in Luxemburg beobachten.

Differentialartenlose Ausbildung

Die differentialartenlose Ausbildung siedelt auf mäßig nährstoffreichen bis nährstoffreichen Standorten. Sie ist gut mit Verbands- und Ordnungskennarten ausgestattet. Die Artenzahlen schwanken zwischen 15 und 36 Arten; die mittlere Artenzahl aller Aufnahmen beträgt 24. *Filipendula ulmaria* kommt das ein oder andere Mal mit höheren Deckungsgraden vor (Abb. 35). *Holcus lanatus* tritt in den artenärmeren Beständen häufig mit stärkerer Dominanz auf. Feuchtwiesen dieser differentialartenlosen Ausbildung sind sehr häufig im Untersuchungsgebiet verbreitet. Die große Anzahl der Vegetationsaufnahmen belegt dies. Ihre Bestände sind sich floristisch wie ökologisch recht ähnlich, sie weisen typische Blühaspekte auf (Abb. 36, Abb. 37). Die mittleren Zeigerwerte der Feuchte-, Reaktions- und Stickstoffzahl sind annähernd gleich. Dennoch kann eine weitere Untergliederung in eine **differentialartenlose Variante** und in eine **Variante mit weit verbreiteten Flutrasenarten** vorgenommen werden. Zur Differentialartengruppe gehören *Carex hirta*, *Agrostis stolonifera* agg., *Rumex crispus* und *Persicaria amphibia*. Oft bietet das Kleinrelief innerhalb von Feuchtwiesen günstige Bedingungen für Flutrasenpflanzen. Sie treten in kleinen überstauten Vertiefungen auf. Damit leitet die Variante zu den Flutrasen über.

Kennartenarme Ausbildung

Die Bestände der kennartenarmen Ausbildung sind stark an Verbands- und Ordnungskennarten verarmt, verfügen jedoch noch über die entsprechenden Kennarten des Verbandes (*Myosotis scorpioides* agg., *Bromus racemosus*, *Caltha*

Abb. 35: Feuchtwiese (*Calthion*-Verbandsgesellschaft) mit *Filipendula ulmaria*-Dominanz bei Sanem. Foto: S. Schneider, 07.06.2008.

Abb. 36: Typische Feuchtwiese (*Calthion*-Verbandsgesellschaft) bei Sprinkange. Foto: S. Schneider, 06.07.2008.

Abb. 37: Typische Feuchtwiese (*Calthion*-Verbandsgesellschaft) mit *Caltha palustris* bei Linger. Foto: S. Schneider, 28.05.2008.

Abb. 38: Artenarme Feuchtwiese (*Calthion*-Verbandsgesellschaft) bei Sanem. Foto: S. Schneider, 07.06.2008.

palustris) und werden daher zur *Calthion*-Verbandsgesellschaft gestellt (Abb. 38). Aufgrund der – wenn auch schwachen – Charakterisierung mit Kennarten sollten sie nicht zur *Molinio-Arrhenatheretea*-Klassengesellschaft gestellt werden.

Ihre mittlere Artenzahl liegt mit 20 Arten höher als die der *Alopecurus pratensis*-Ausbildung der *Calthion*-VG sowie der Fuchsschwanz-Wiesen (*Alopecurus pratensis*-Gesellschaft). Magerkeitszeiger sind bis auf sehr wenige Arten verschwunden (*Carex nigra*, *Juncus conglomeratus*, *Succisa pratensis*, *Luzula campestris* u. a.). Es lassen sich eine **Variante mit Frischezeigern der *Arrhenatheretalia*** sowie eine **differentialartenlose Variante** ausgliedern. Damit stockt die artenreichere Variante mit Frischezeigern (mAZ 23) auf etwas frischeren Böden als die differentialartenlose Variante (mAZ 19).

Zur Abgrenzung der kennartenarmen Ausbildung von der differentialartenlosen Ausbildung wurden Anzahl und Deckungsgrade der *Calthion*- und *Molinietalia*-Arten mit einbezogen.

Diese Wiesen sind das beste Beispiel für die Artenverarmung der Feuchtwiesen nach Nutzungsintensivierung. Stärkere Düngung ist vorwiegend für den Rückgang und das Verschwinden von Feuchtwiesenpflanzen verantwortlich. Meist nehmen Obergräser (*Alopecurus pratensis*, *Poa trivialis*) zu und verdrängen die typischen Pflanzenarten (vgl. Colling & Faber 1998). Es fallen zuerst die Kennarten aus. Die kennartenarmen Feuchtwiesen nehmen zu Ungunsten der artenreichen Feuchtwiesen zu. In der Literatur des Untersuchungsgebietes werden diese Bestände eben noch als Restbestände ehemals artenreicher Feuchtwiesen dokumentiert. Da es sich um einen weit verbreiteten Feuchtwiesen-Typ handelt, werden diese kennartenarmen Bestände in der vorliegenden Arbeit mitberücksichtigt. Diese kennartenarme Ausbildung vermittelt zur *Molinio-Arrhenatheretea*-Klassengesellschaft, in die sie sich bei fortschreitender Artenverarmung entwickelt.

Ausbildungen mit einzelnen kennzeichnenden Arten

Ausbildung mit *Alopecurus rendlei*

Alopecurus rendlei (Aufgeblasener Fuchsschwanz) tritt kleinräumig gelegentlich in Feuchtwiesen auf basenreichen, verdichteten und vor allem wechselfeuchten Böden auf. Dabei bildet er begrenzte dichte Herden und bestimmt den Aspekt. Die Mittelschicht (45 cm Höhe) wird stark vom Aufgeblasenen Fuchsschwanz geprägt (Abb. 39, Abb. 40). Die Bestände sind ähnlich artenreich wie die der *Alopecurus rendlei*-Variante des *Bromo-Senecionetum aquatici* (mAZ 29). Die *Alopecurus rendlei*-Ausbildung ist in Luxemburg selten. Sechs Aufnahmen stammen aus lediglich zwei Arbeiten der „grauen Literatur" (Moes 1991, Takla 2001), hinzu kommen vier eigene Aufnahmen.

Es lassen sich zwei Varianten unterscheiden: eine **differentialartenlose Variante** und eine **Variante mit *Alopecurus geniculatus***. Die differentialartenlose Variante ist etwas artenreicher (mAZ 31). In ihr sind die Arten des Wirtschaftsgrünlandes stärker vertreten als in der Variante mit *Alopecurus geniculatus*. Sie siedelt auf etwas frischeren Standorten. Die Variante mit *Alopecurus geniculatus* und anderen Flutrasen-Arten (*Rumex obtusifolius*, *Glyceria fluitans*) stockt auf stärker vernässten, basenreichen und etwas nährstoffreicheren Böden mit längeranhaltender Staunässe. *Carex disticha* tritt hier als Basen- und Nässezeiger mit hohen Deckungsgraden auf. *Equisetum palustre* und *Carex disticha* kennzeichnen die basenreicheren Standorte. Einige *Molinio-Arrhenatheretea*-Arten treten aufgrund der Nässe etwas zurück. Die *Alopecurus geniculatus*-Variante vermittelt zu den Flutrasen (*Ranunculo-Alopecuretum geniculati*). Die artenärmste Aufnahme (lfd.-Nr. 161) zeigt eine sehr große Verwandtschaft zu den Flutrasen.

Ausbildung mit *Juncus inflexus*

Diese Ausbildung ist durch das Auftreten der Blaugrünen Binse *Juncus inflexus* gekennzeichnet (Deckung > 1). Ihre blaugrünen Horste geben diesen Feuchtwiesen ihr charakteristisches Aussehen (Abb. 41). Gelegentlich tritt die Blaugrüne Binse in leicht vernässten *Calthion*-Beständen stärker hervor und bildet kleinräumig markante Bestände aus, die in dieser Ausbildung zusammengefasst sind. Diese Ausbildung kommt besonders in verdichteten und gestörten Bereichen in spät oder unregelmäßig gemähten Wiesen vor. *Juncus inflexus* ist zudem eine typische Art von feuchten und nassen Viehweiden, wo sie besonders die trittbeeinflussten Quell- und Staunässebereiche besiedelt. Sie kommt auf verdichteten, lehmigen und tonigen, nährstoff- und basenreichen Böden vor (Oberdorfer 2001, Jäger & Werner 2002).

Abb. 39: Feuchtwiese (*Calthion*-Verbandsgesellschaft) mit *Alopecurus rendlei* bei Linger.
Foto: S. Schneider, 28.05.2008.

Abb. 40: *Alopecurus rendlei* bildet dichte Herden aus, bei Linger.
Foto: S. Schneider, 28.05.2008.

Abb. 41: Feuchtwiese (*Calthion*-Verbandsgesellschaft) mit *Juncus inflexus* bei Hautcharage.
Foto: S. Schneider, 28.05.2008.

Neben den steten Verbandskennarten *Carex disticha* und *Caltha palustris* tritt *Scirpus sylvaticus* – eine in den genutzten *Calthion*-Gesellschaften sonst eher selten verbreitete Art – mit hohen Deckungsgraden auf. Arten der Kleinseggenriede (z. B. *Carex nigra*), Flutrasen-Arten (z. B. *Carex hirta*, *Agrostis stolonifera* agg., *Potentilla anserina*) und Arten der Röhrichte (z. B. *Carex acutiformis*, *Galium palustre*) sind hin und wieder am Bestandsaufbau beteiligt.

Die hier behandelten acht Aufnahmen (Aendekerk & Gawalowski 1991, Colling et al. 1994 und eine eigene) stammen alle aus dem Süden Luxemburgs. Größere *Juncus inflexus*-Vorkommen gibt es beispielsweise im Gebiet Pönn bei Koedange (Naturraum Pafebierger und Oetringer Gutland).

Ausbildung mit *Alopecurus pratensis*-Dominanz

Alopecurus pratensis ist für diese Ausbildung kennzeichnend. Er beherrscht die Feuchtwiesen mit Deckungen > 25 % und bestimmt damit weitgehend – zusammen mit anderen Obergräsern – den Blühaspekt der Wiesen (Abb. 42). Dieser wird durch farbige Akzente einer Vielzahl an Kräutern ergänzt (z. B. *Lychnis flos-cuculi*, *Achillea ptarmica*, *Ranunculus acris*, *Centaurea jacea* s. l.). Damit sind sie deutlich blütenreicher als die homogenen gräserdominierten Fuchsschwanzwiesen (*Alopecurus pratensis*-Gesellschaft, Kap. 4.6.4). Die Feuchtwiesen mit vorherrschendem Fuchsschwanz zeichnen sich durch eine hohe Oberschicht aus.

Die *Alopecurus*-Dominanzausbildung ist die nährstoffreichste Ausbildung der *Calthion*-Verbandsgesellschaft. Sie zeigt eine mäßig gute Stickstoffversorgung an (mN 5,6). Feuchtwiesen-Arten sind noch zahlreich vorhanden, darunter häufige Arten wie *Carex disticha*, *Caltha palustris*, *Myosotis scorpioides* agg. und *Bromus racemosus*. Die *Molinietalia*-Arten treten im Vergleich zum *Bromo-Senecionetum aquatici*, *Angelico-Cirsietum oleracei* sowie zu den anderen Ausbildungen der *Calthion*-Verbandsgesellschaft (bis auf die kennartenarme Ausbildung) etwas zurück. Hochstete Klassenkennarten sind: *Holcus lanatus*, *Ranunculus repens*, *R. acris*, *Rumex acetosa*, *Cerastium fontanum* subsp. *vulgare*, *Cardamine pratensis* sowie deren Begleiter *Poa trivialis* und *Anthoxanthum odoratum*. Gelegentlich kann *Holcus lanatus* dominant werden (lfd.-Nr. 172). Auf das reliktische Vorkommen der beiden seltenen Doldenblütler Haarstrang-Pferdesaat (*Oenanthe peucedanifolia*, Abb. 43, lfd.-Nr. 170, 171, 173) und Kümmel-Silge (*Selinum carvifolia*, lfd.-Nr. 176, 184) sei hier besonders hingewiesen. Die Bestände der *Alopecurus*-Dominanzausbildung sind deutlich artenärmer als die der anderen Ausbildungen; die mittlere Artenzahl der 22 Aufnahmen beträgt 19. In drei Aufnahmen (lfd.- Nr. 189 bis 191) treten die Arten des Wirtschaftsgrünlandes stark zurück, *Phalaris arundinacea* tritt dagegen hervor. Diese Bestände enthalten nur noch wenige *Calthion*-Arten, sind insgesamt artenärmer als die übrigen Aufnahmen dieser Ausbildung und leiten zur *Molinio-Arrhenatheretea*-Klassengesellschaft über. Die artenärmste Aufnahme (lfd.-Nr. 192) mit nur drei Arten wird von Colling & Faber (1998) als „Gülle-Optimum" beschrieben.

Die *Alopecurus*-Ausbildung leitet zu der noch artenärmeren und wohl stickstoffreicheren *Alopecurus pratensis*-Gesellschaft über. Dabei vermitteln besonders die Aufnahmen, in denen die Feuchtwiesenarten (*Calthion*- und *Molinietalia*-Arten) sehr stark zurücktreten, zur *Alopecurus pratensis*-

Abb. 42: Fuchsschwanzreiche Feuchtwiese (*Calthion*-Verbandsgesellschaft) bei Capellen. Foto: S. Schneider, 21.05.2008.

Abb. 43: Feuchtwiese (*Calthion*-Verbandsgesellschaft) mit *Oenanthe peucedanifolia* bei Sanem. Foto: S. Schneider, 07.06.2008.

Gesellschaft (lfd.-Nr. 182 bis 187). Durch Düngung verarmen solche Bestände an Feuchtwiesenpflanzen (Verbücheln 1987).

Die Abtrennung von der *Alopecurus pratensis*-Gesellschaft erfolgt positiv durch das Auftreten der steten Kennarten des *Calthion* und der *Molinietalia* sowie durch das etwas stärkere Auftreten einiger Klassenkennarten (z. B. *Cardamine pratensis*, *Ajuga reptans*, *Lathyrus pratensis* und *Lysimachia nummularia*). In geringem Umfang werden zudem Nässe- und Magerkeitszeiger (z. B. *Galium palustre*) herangezogen.

Von den anderen Ausbildungen der *Calthion*-Verbandsgesellschaft wird die *Alopecurus*-Dominanz-Ausbildung lediglich durch das Vorherrschen von *Alopecurus pratensis* bzw. das Fehlen der entsprechenden Differentialarten getrennt.

Diese nährstoffreichen Feuchtwiesen mit der kennzeichnenden Art *Alopecurus pratensis* sind in der überregionalen Literatur nur selten beschrieben worden. Des Öfteren finden sich Bearbeitungen der kennartenverarmten *Alopecurus pratensis*-Gesellschaft. Lediglich Verbücheln (1987) beschreibt ähnliche Bestände als *Alopecurus pratensis*-Fazies der Wassergreiskraut-Wiesen.

Die *Alopecurus*-Dominanzausbildung ist eine weit verbreitete Feuchtwiesengesellschaft in Luxemburg. Sie stellt den häufigsten Feuchtwiesen-Typ auf (mäßig) nährstoffreichen, gedüngten, ein- bis dreimal jährlich gemähten Standorten dar. Da sie ganzjährig gut wasserversorgt ist (mF 6,7), wird sie i. d. R. intensiv genutzt. Ihren Verbreitungsschwerpunkt hat sie ebenso wie die anderen Ausbildungen im Gutland. Zu ihren Kontaktgesellschaften zählen fast alle *Calthion*-Gesellschaften, (wechselfeuchte) Glatthaferwiesen und die *Alopecurus pratensis*-Gesellschaft.

Anhand der Ausbildung mit Wiesen-Fuchsschwanz kann die Wirkung der Nutzungsintensivierung aufgezeigt werden. Aus artenreichen Feuchtwiesen (magere Ausbildung der *Calthion*-Verbandsgesellschaft) können durch Düngung diese verarmten Bestände entstanden sein. Dabei sind die Kennarten der Feuchtwiesen etwas zurückgegangen sowie Arten der Kleinseggenriede und Pfeifengraswiesen gänzlich verschwunden. Arten, die an magere, nährstoffarme Bedingungen gebunden sind, werden durch konkurrenzstarke Obergräser wie *Alopecurus pratensis* verdrängt.

In der Literatur des Untersuchungsgebiets werden die Bestände meist als mäßig nährstoffreiche, aufgedüngte Feuchtwiesen (als *Bromo-Senecionetum aquatici*) angesprochen, in denen die Feuchtwiesenpflanzen aufgrund der Nutzungsintensivierung zurücktreten und der Wiesen-Fuchsschwanz mit mehr als 25 % Deckung vorkommt (Colling & Faber 1996, 1998, Colling & Reckinger 1997).

Aus naturschutzfachlicher Sicht ist die *Alopecurus*-Dominanz-Ausbildung der *Calthion*-Verbandsgesellschaft trotz der Artenverarmung und dem stärkeren Auftreten von Eutrophierungszeigern erhaltenswert. Das Vorkommen gefährdeter Arten (*Oenanthe peucedanifolia*, *Selinum carvifolia*, *Senecio aquaticus*, *Dactylorhiza majalis*) und typischer Feuchtwiesenpflanzen stärkt deren floristische Bedeutung. Die Arten des *Calthion* könnten bei Aushagerung ggf. wieder zunehmen, da sie im Bestand noch vorhanden sind.

Ökologie

Die *Calthion*-Verbandsgesellschaft besiedelt generell ähnliche Standorte wie die Wassergreiskraut-Wiesen. Die Nährstoff- und Wasserversorgung der Böden variiert jedoch stark (s. Ausbildungen). Die Gesellschaft siedelt auf mageren, mäßig nährstoffreichen bis nährstoffreichen, basenreichen, immer gut wasserversorgten, mäßig (wechsel-)feuchten bis feuchten, zeitweise auch auf nassen Böden. Gerade die tonhaltigen, mittelschweren bis schweren, stark vergleyten Böden des Südwesten Luxemburgs (Colling et al. 1994, Administration des eaux et forêts du grand-duché de Luxembourg 1995) sind geeignete Standorte für die Entwicklung von Feuchtwiesen. Die mäßig bis stark vernässten Böden unterliegen der Mahd- oder Weidenutzung, während die nur schwach vergleyten, grundwasserferneren Böden ackerbaulich genutzt werden (Colling et al. 1994).

Verbreitung und Aspekte des Naturschutzes

Ihren Verbreitungsschwerpunkt hat die *Calthion*-Verbandsgesellschaft im Süden und Südwesten des Landes. Dies lässt sich durch die dort vorherrschenden tonigen, staunassen Böden und deren bevorzugte Nutzung als Mähwiesen erklären. Die Vegetationsaufnahmen der Gesellschaft stammen hauptsächlich aus den Naturräumen Südliches Gutland und Rebierger Gutland sowie dem Minette-Vorland. Aus den folgenden Gemeinden liegen Aufnahmen vor: Bascharage, Bertrange, Bettembourg, Clemency, Dippach, Ell,

Erpeldange, Fischbach, Garnich, Hesperange, Junglinster, Kayl, Kehlen, Koerich, Leudelange, Mamer, Mondercange, Olm, Petange, Reckange-sur-Mess, Sanem, Schifflange und Weiler-la-Tour. Die *Calthion*-Verbandsgesellschaft ist neben dem *Bromo-Senecionetum aquatici* die bezeichnende Feuchtwiesengesellschaft im Süden Luxemburgs. An ihre Stelle tritt auf den basenärmeren Böden des Öslings das *Crepido-Juncetum acutiflori* (s. Kap. 4.3.6). Zu den Kontaktgesellschaften gehören eine Vielzahl an Graslandgesellschaften. Die Gesellschaft ist sehr häufig mit anderen *Calthion*-Gesellschaften wie dem *Bromo-Senecionetum aquatici*, *Angelico-Cirsietum oleracei* und der *Carex disticha*-Gesellschaft benachbart. Angrenzend an Feuchtbrachen verzahnt sie sich hauptsächlich mit der *Filipendula ulmaria*-Gesellschaft und Großseggenrieden. Sehr häufig grenzt sie an Glatthaferwiesen und verzahnt sehr eng mit deren feuchten und wechselfeuchten Ausbildungen. Oftmals gibt es fließende Übergänge zwischen diesen zuletzt genannten Wiesentypen. Flutrasen-Gesellschaften sowie Kleinseggenriede sind regelmäßig in die Wiesen der *Calthion*-VG eingebettet.

Diese Feuchtwiesen werden ein- bis zweimal im Jahr gemäht und selten nachbeweidet. Die mageren Wiesen werden meist nur einmal geschnitten (oft Pflegemahd). Auf zahlreichen Wiesenflächen sind Bewirtschaftungsverträge zur Extensivierung und Sicherstellung abgeschlossen. Als Grundlage für diese Grünlandschutzprogramme wurden die Wiesen durch Vegetationsaufnahmen überprüft und ihr aktueller Zustand erfasst, um spätere Erfolgskontrollen durchführen zu können (z. B. Colling & Faber 1996, 1998). Das Gros der Aufnahmen der hier beschriebenen *Calthion*-VG stammt aus diesen Untersuchungen. Diese artenreichen Feuchtwiesen sollten als schutzwürdige Grünlandgesellschaft unbedingt erhalten werden. Besonders die mageren Wiesen (Ausbildung mit *Carex nigra*) sowie die Bestände mit seltenen und gefährdeten Arten der Pfeifengraswiesen (Variante mit Arten des *Molinion*) sind als letzte Restbestände uneingeschränkt zu schützen und zu bewahren. Sie sind stark durch Nutzungsintensivierung, vor allem durch Düngung und Entwässerung sowie Brachfallen gefährdet. Durch Entwässerungs- und Intensivierungsmaßnahmen bis hin zur Umwandlung in Intensivgrünland sind sie in den vergangenen Jahrzehnten großflächig zurückgegangen. „Die allgemein schlechte Situation der Feuchtwiesen“ (Dierschke 2007: 56) in Deutschland zeigt sich daran, dass sogar die artenärmeren Bestände, die nur dem Verband zuzuordnen sind, rückläufig sind (Dierschke 2007). So werden artenreiche Bestände der *Calthion*-Basalgesellschaft als gefährdet eingestuft (Rennwald 2000). Dieser Trend ist auch deutlich in Luxemburg zu beobachten.

4.3.5 *Carex disticha*-Gesellschaft (Kammseggen-Wiese)

Tab. C7, Abb. A29

Aspekt und Struktur

Dominanzbestände der Kamm- oder Zweizeiligen Segge mit einem Deckungsgrad über 50 % (meist > 75 %) werden als *Carex disticha*-Gesellschaft erfasst. Die Dominanz der Segge bestimmt die lockerrasige Struktur der Bestände, die im Mittel etwa 50 cm hoch sind. Die zur Fruchtreife dunkelbraunen Ähren der Kammsegge ermöglichen es, die Gesellschaft auch aus größerer Entfernung von den umliegenden, deutlich blütenreicheren Feuchtwiesen zu unterscheiden (Abb. 44). Der Aspekt wird zur Hauptblütezeit von der Kammsegge bestimmt (Abb. 45) und von einigen Kräutern der Feuchtwiesen wie *Caltha palustris*, *Lychnis flos-cuculi*, *Achillea ptarmica* und *Senecio aquaticus* ergänzt. Der Anteil der Kräuter kann dabei stark variieren. *Ranunculus repens*, *Caltha palustris*, *Filipendula ulmaria* und *Senecio aquaticus* sind häufig mit hohen Deckungsgraden vertreten.

Die langen Ausläufer der Kammsegge ermöglichen es ihr sich rasch auszubreiten. In die Beschreibung sind insgesamt 25 Vegetationsaufnahmen eingeflossen, wovon 40 % eigene Aufnahmen sind.

Syntaxonomie

Die soziologische Stellung von *Carex disticha* und dem entsprechenden Vegetationstyp sowie deren syntaxonomische Zuordnung ist in der Literatur nicht vollständig geklärt. Die folgenden Ausführungen sollen einen Überblick darüber geben. Die Dominanzbestände von *Carex disticha* im Untersuchungsgebiet werden als Gesellschaft zusammengefasst. *Carex disticha* ist eine weit verbreitete Segge in den luxemburgischen Feucht- und Nasswiesen sowie Großseggenrieden. *Carex disticha* ist eine prägende Art der ein- bis zwei-

Abb. 44: Kammseggen-Wiese im Übergang zur *Calthion*-Verbandsgesellschaft bei Koedange. Foto: S. Schneider, 16.05.2007.

Abb. 45: Kammseggen-Wiese bei Olm. Foto: S. Schneider, 01.06.2006.

schürigen Feuchtwiesen im Gutland (Colling et al. 1994). Sie kommt in vielen *Calthion*-Gesellschaften des Untersuchungsgebietes sehr häufig vor. Hohe Stetigkeiten hat sie im *Angelico-Cirsietum oleracei*, *Bromo-Senecionetum aquaticae* und in der *Calthion*-Verbandsgesellschaft.

Die *Carex disticha*-Gesellschaft wird Verbücheln (1987) sowie Dierschke et al. (2004) folgend dem *Calthion* zugeordnet. In der Literatur werden solche Bestände als Gesellschaft (z. B. Verbücheln 1987, Schrautzer & Wiebe 1993, Goebel 1995), als Rumpfgesellschaft (Schaminée et al. 1996) oder als Assoziation (*Caricetum distichae* Steffen 1931/ Jonas 1933) angesehen. Die Assoziation wird dann überwiegend dem *Magnocaricion* zugeordnet (z. B. Balátová-Tuláčková 1976, 1978: *Caricenion gracilis*-Unterverband). In manchen Fällen wird die Eigenständigkeit der Gesellschaft infrage gestellt. Die Dominanz-Ausprägungen der Kammsegge werden dann der *Calthion*-Basalgesellschaft zugeordnet (Rennwald 2000). Auch Nawrath (2005) lehnt die Ausweisung einer *Carex disticha*-Gesellschaft ab, da die Dominanzbestände von *Carex disticha* im Taunus in unterschiedlichen Artenverbindungen vorkommen. Er gliedert eine Ausbildung einer *Calthion*-Verbandsgesellschaft mit *Carex disticha*-Dominanz aus. Ebenso spricht Waesch (2003) den Dominanzbildungen von *Carex disticha* weder ein Assoziationsrang zu, noch weist er eine Gesellschaft aus. Stattdessen gliedert er eine *Carex disticha*-Fazies im *Angelico-Cirsietum oleracei* aus. In Luxemburg weist die Gesellschaft jedoch eine recht einheitliche Artenverbindung auf und ist häufig ausgebildet, so dass die Ausweisung als Gesellschaft gerechtfertigt ist. Hier wird der Meinung von Dierschke et al. (2004) gefolgt, der sie als dynamische Phase des *Calthion* einstuft.

Da *Carex disticha* eine weite soziologische Amplitude hat und in vielen Feuchtwiesen-Gesellschaften mit hoher Stetigkeit vorkommt, kann die Art nicht als Assoziations-Kennart gelten. Da die Kammsegge ihren Verbreitungsschwerpunkt eindeutig im *Calthion* hat (vgl. Rennwald 2000), kann sie als Verbandskennart aufgefasst werden. Sie kann aber aufgrund ihrer sonstigen soziologischen Verbreitung in anderen Syntaxa nur als schwache *Calthion*-Kennart gelten. Goebel (1995) betont die Einstufung der Kammsegge als *Calthion*-Art. Dierschke et al. (2004) stufen sie als *Molinietalia*-Kennart ein.

Die Zugehörigkeit der *Carex disticha*-Gesellschaft zum Verband *Calthion* ist zum einen durch den Verbreitungsschwerpunkt der Art im *Calthion* und zum anderen durch das Vorkommen zahlreicher *Calthion*- und *Molinietalia*-Kennarten (*Caltha palustris*, *Myosotis scorpioides* agg. u. a.) gegeben. Andere Autoren stufen die Gesellschaft als *Molinietalia*-Gesellschaft ein, da ihr Verbandskennarten fehlen (Foerster 1983, Böger 1991: *Molinietalia*, Fazies von *Carex disticha*).

Eine Verwandtschaft zu den Flutrasen (*Potentillion anserinae*) und zu den Großseggenrieden (*Magnocaricion*) besteht in stark vernässten Bereichen. Das Vorkommen einiger Röhricht- und Großseggenried-Arten (wie *Galium palustre*, *Carex acuta*, *Phalaris arundinacea*, *Iris pseudacorus*) zeigt die enge floristische Verwandtschaft, die aber schwächer ausgeprägt ist als bei der *Scirpus sylvaticus*-Gesellschaft. Dies korrespondiert mit den Beobachtungen von Goebel (1995) aus dem Rhein-Main-Gebiet. Die Ähnlichkeit mit den übrigen Feuchtwiesengesellschaften ist bei einigen Beständen sehr groß, so dass einige Aufnahmen den oben beschriebenen *Calthion*-Gesellschaften (*Calthion*-Verbandsgesellschaft, *Bromo-Senecionetum aquaticae*) zugeordnet werden könnten. Lediglich die starke Dominanz von *Carex disticha* dient als Unterscheidungskriterium.

In der Literatur des Untersuchungsgebietes sind die *Carex disticha*-Bestände als *Carex disticha*-Gesellschaft (Steinbach 1995b, Steinbach & Walisch 2001) oder als Fazies des *Caricetum gracilis* (Faber 1975) erfasst und dem *Magnocaricion* zugeordnet. Die *Carex disticha*-Gesellschaft sollte aber wegen der hohen Beteiligung an Arten des Wirtschaftsgrünlandes nicht zum *Magnocaricion* gestellt werden (vgl. Verbücheln 1987).

Artenzusammensetzung

Begleitend zur dominanten *Carex disticha* treten Arten des *Calthion*, der *Molinietalia*, der *Caricetalia nigrae* und der *Phragmitetalia* auf. Hochstet sind *Caltha palustris*, *Myosotis scorpioides* agg., *Filipendula ulmaria*, *Lychnis flos-cuculi* und *Galium palustre*. Weniger häufig, aber mit hohen Deckungsgraden, kommen folgende Arten feuchter Standorte vor: *Senecio aquaticus*, *Scirpus sylvaticus*, *Carex nigra*, *C. panicea* u. a. Somit sind Feuchtwiesenpflanzen die bezeichnenden Arten der *Carex disticha*-Gesellschaft. Stete Begleiter

sind weiterhin *Poa trivialis* und *Alopecurus pratensis*. Magerkeitszeiger wie *Carex nigra* sind weniger häufig. Die mittlere Artenzahl aller Aufnahmen beträgt 17.

Untergliederung

Die Kammseggen-Wiese gliedert sich in vier Ausbildungen. Dabei wird eine Ausbildung mit Nässezeigern, eine mit Arten des Wirtschaftsgrünlandes, eine mit Brache- und Nährstoffzeigern und eine differentialartenlose Ausbildung unterschieden. Die Differenzierung beruht in erster Linie auf der unterschiedlichen Nutzungsweise der Aufnahmeflächen bzw. dem Feuchtegradienten. Während die genutzten, „typischen" Bestände über Arten des Wirtschaftsgrünlandes verfügen, macht sich in den z. T. älteren Brachestadien der Rückgang bzw. Ausfall an Wiesenpflanzen (Klassenkennarten) bemerkbar. Sie verfügen aber noch über ausreichend Kennarten des *Calthion* und der *Molinietalia*, um sie dem *Calthion* zuzuordnen.

Die **Ausbildung mit Nässezeigern (Ausbildung mit *Persicaria amphibia*)** umfasst die Bestände feuchter bis nasser (mF 8,1) und relativ basenreicher (mR 6,2) Standorte, gekennzeichnet durch Nässezeiger wie *Lycopus europaeus*, *Epilobium parviflorum* und *Mentha aquatica*. Diese werden von weiteren Arten der Röhrichte (*Galium palustre*, *Phalaris arundinacea*, *Iris pseudacorus*) begleitet. Die Ausbildung leitet somit zu den Röhrichten und Großseggenrieden (*Caricetum gracilis*) über. Wenige *Calthion*- und *Molinietalia*-Arten zeugen von der ehemaligen Nutzung. Arten des Wirtschaftsgrünlandes sind aufgrund der fortgeschrittenen Sukzession selten. Die Bestände der Ausbildung werden häufig, oftmals lang andauernd überflutet und sind daher aus der Nutzung gefallen. Mit im Mittel 16 Arten steht diese Ausbildung zwischen den anderen Ausbildungen. Eine Aufnahme (lfd.-Nr. 7) leitet mit dem Vorkommen von *Eleocharis uniglumis* zur *Eleocharis uniglumis*-Gesellschaft der Flutrasen über.

Die **Ausbildung mit Arten des Wirtschaftsgrünlandes (Ausbildung mit *Festuca pratensis*)** verfügt als einzige über stete Arten des Wirtschaftsgrünlandes. Zur Differentialartengruppe gehören u. a. *Festuca pratensis*, *Ranunculus repens*, *Holcus lanatus*, *Anthoxanthum odoratum*, *Ranunculus acris*, *Lysimachia nummularia*, *Cardamine pratensis*. Die Ausbildung weist einige stete Verbandskennarten (*Caltha palustris*, *Myosotis scorpioides* agg., *Senecio aquaticus*) und Ordnungskennarten (*Lychnis flos-cuculi*, *Filipendula ulmaria*) auf. Neben der dominanten Kammsegge treten vereinzelt *Carex nigra*, *C. panicea* und *C. acuta* mit hohen Deckungsgraden auf. Einige Arten der Röhrichte wie *Galium palustre* sind hin und wieder zu beobachten. Die Ausbildung leitet zur *Calthion*-Verbandsgesellschaft und zum *Bromo-Senecionetum aquatici* über. Der mittlere Feuchte-Zeigerwert ist niedriger (mF 7,0) als der der Ausbildung mit *Persicaria amphibia*. Sie ist mit einer mittleren Artenzahl von 23 die artenreichste Ausbildung.

Die **Ausbildung mit Brache- und Nährstoffzeigern (Ausbildung mit *Urtica dioica*)** besiedelt etwas trockenere Standorte. Bezeichnende Arten sind *Urtica dioica*, *Galeopsis tetrahit* und *Galium aparine*. Das höhere Nährstoffangebot wird durch diese Nährstoffzeiger belegt. Der mittlere Zeigerwert für Stickstoff (mN 5,3) weist ebenfalls darauf hin. Die mittlere Artenzahl liegt mit 14 relativ niedrig. *Persicaria bistorta* wird hier als Brachezeiger gewertet. Zu den steten Begleitern zählen *Caltha palustris*, *Cirsium palustre*, *Galium uliginosum*, *Poa trivialis* und *Achillea ptarmica*. Arten der *Molinio-Arrhenatheretea* fehlen weitgehend. Insgesamt kommen aufgrund der fortgeschrittenen Sukzession wenige Wiesenpflanzen vor.

In der **differentialartenlosen Ausbildung** sind die artenärmsten Bestände (mAZ 8) zusammengefasst. Ihnen fehlen jegliche Differentialarten sowie viele Charakterarten.

Ökologie

Die Kammseggen-Wiese kommt auf feuchten bis in der Regel staunassen, basenreichen und mäßig nährstoffversorgten Böden vor (mF 7,5; mR 5,8; mN 5,2). Sie besiedelt meist tonige, schwere Grundwasserböden. Es konnte hin und wieder beobachtet werden, dass Stauwasser mit 10 bis 20 cm über der Bodenoberfläche anstand.

Carex disticha gilt allgemein als Überflutungszeiger und bevorzugt Geländemulden oder Ränder an Bächen und Gräben, die gelegentlich überflutet sind oder in denen sich das Wasser nach Überschwemmungen länger staut. Damit verbunden ist ein höherer Nährstoffeintrag.

Verbreitung und Aspekte des Naturschutzes

Die *Carex disticha*-Gesellschaft kommt regelmäßig in vernässten Senken innerhalb anderer *Calthion*-Gesellschaften vor. *Carex disticha* bildet häufig kleinräumige Bestände in extensiv genutzten Feuchtwiesen aus. Sie bildet in genutzten und unregelmäßig genutzten Beständen des *Bromo-Senecionetum aquaticae*, der *Calthion*-Verbandsgesellschaft und seltener des *Angelico-Cirsietum oleracei* Dominanzbestände aus. Dabei verzahnt sie sich mit Flutrasen (*Ranunculo-Alopecuretum geniculati*, *Caricetum vulpinae*), Großseggenrieden (z. B. *Caricetum gracilis*) und Kleinseggenrieden (*Caricetum nigrae*). Die Ausbildung mit Arten des Wirtschaftsgrünlandes konnte aktuell am häufigsten beobachtet werden (eigene Aufnahmen aus den Jahren 2006 & 2007), wohingegen die brachliegenden Bestände weniger häufig gefunden wurden. Die *Carex disticha*-Gesellschaft kommt schwerpunktmäßig in extensiv gemähten Wiesen vor. Sie kann sich aber auch in aufgelassenen Flächen halten, in die Röhrichtpflanzen vordringen (Goebel 1995).

Die Verbreitung der Gesellschaft beschränkt sich weitgehend auf den Süden des Landes. Dort ist sie ziemlich häufig, wenn auch meist nur kleinflächig ausgebildet. Großflächige Bestände gibt es beispielsweise im Pönn bei Koedange, typisch ausgeprägte – wenn auch nur kleinflächige – *Carex disticha*-Bestände sind z. B. bei Bascharage (Dreckwiss), Abweiler (Lamette) und Olm (am Hooch) zu finden. Im Norden tritt sie dagegen nur gelegentlich auf etwas basenreicheren Böden auf. Dies lässt sich z. B. auch aus der Verbreitung und den ökologischen Ansprüchen der Art erschließen (s. unveröffentlichte Karten Reichling und Van Rompaey et al. 1979). Faber (1975) und Steinbach (1995b) haben die Gesellschaft nur an zwei Standorten im Norden des Landes aufnehmen können. Es konnten keine eigenen Belege der *Carex disticha*-Gesellschaft im Ösling gefunden werden.

Die Kammseggen-Wiese ist in Luxemburg schutzwürdig, sie weist einige gefährdete Pflanzenarten auf. Obwohl sie recht häufig im Süden des Landes ist, stellt sie insgesamt betrachtet eine Gesellschaft dar, deren Verbreitung von mehreren ökologischen Faktoren abhängig ist. Sie ist außerdem größtenteils an extensiv genutzte Wiesen gebunden. Zudem sind die Kammseggen-Wiesen ein typischer Vertreter der luxemburgischen Feuchtwiesen auf basenreichen Böden.

4.3.6 *Crepido-Juncetum acutiflori* Oberd. 1957 (Sumpfpippau-Waldbinsen-Wiesen)

Tab. C8, Abb. A30

Aspekt und Struktur

Die Bestände der Spitzblütigen Binse, auch Waldbinse genannt, sind schon von Weitem durch das Dunkelgrün der Binsenherden zu erkennen und prägen das Landschaftsbild in den vernässten Talgründen im Norden Luxemburgs (Abb. 46). Die immergrünen Halme der Spitzblütigen Binse bestimmen das ganze Jahr über die Nasswiesen und deren Brachestadien durch ihre einheitliche Struktur (Abb. 47). Die Waldbinsen-Wiesen heben sich deutlich von den umgebenden Gesellschaften ab und zeigen Vernässungszonen an. Bei den untersuchten Wuchsorten der Gesellschaft handelt es sich sowohl um noch genutze als auch größtenteils um nicht mehr genutzte Wiesen. Im Frühjahr und Sommer zeigt die Begleitflora der Waldbinsen-Wiese bunte Blühaspekte. Im Frühjahr streuen *Cardamine amara*, *Caltha palustris* und *Dactylorhiza majalis* leuchtende Farbflecken auf die hellbraune Streu. Die neuen Triebe von *Juncus acutiflorus* wachsen nämlich erst recht spät aus der teilweise dichten braunen Streu heraus (Amani 1980, Dierschke & Vogel 1981). Etwas später treten *Persicaria bistorta*, *Crepis paludosa* und *Lotus pedunculatus* hinzu. *Galium uliginosum*, *G. palustre*, *Comarum palustre*, *Ranunculus flammula* und *Cirsium palustre* bilden im Sommer bunte Farbtupfer in den grünen Binsenbeständen. *Juncus acutiflorus* nimmt mit seinen Halmen die Mittelschicht in etwa 60 bis 80 cm Höhe ein. Höherwüchsige Arten wie z. B. *Cirsium palustre*, *Angelica sylvestris*, *Valeriana officinalis* agg., *Lysimachia vulgaris* und *Filipendula ulmaria* (seltener) überragen diese hin und wieder bis in Höhen von etwa 140 cm. Oft fehlen hochwüchsige Arten und die Waldbinse bildet selbst die oberste Schicht. Die Unterschicht wird oftmals von großblättrigen Arten wie z. B. *Persicaria bistorta*, *Comarum palustre* und *Menyanthes trifoliata* bestimmt. Mit seinem dichtrasigen Wuchs und langen unterirdischen Rhizomen kann *Juncus acutiflorus* sich sehr gut vegetativ ausbreiten und

Abb. 46: Typisches Landschaftsbild eines Bachtals im Ösling mit ausgedehnten Waldbinsen-Wiesen bei Urspelt. Foto: S. Schneider, 22.05.2008.

Abb. 47: Sumpfpippau-Waldbinsen-Wiese, typischer Aspekt, bei Eselborn.
Foto: S. Schneider, 22.06.2006.

bildet rasch Dominanzbestände aus (Wolf 1979, Dierschke & Briemle 2002, Waesch 2003). Die Samen sind nach Untersuchungen von Waesch (2003) kurzlebig.

Syntaxonomie

Die Spitzblütige Binse hat ein subatlantisches Areal (Dierschke et al. 2004). Die Namensgebung und synsystematische Einordnung der Gesellschaft ist für Mitteleuropa bisher nicht eindeutig geklärt. Es gibt unterschiedliche syntaxonomische Auffassungen, die hier etwas ausführlicher behandelt werden.

Die Waldbinsen-Bestände werden in der Literatur überwiegend als eigene Assoziation behandelt und *Crepido-Juncetum acutiflori* Oberd. 1957 genannt. Nowak (1992), Weißbecker (1993), Pott (1995), Rennwald (2000) und Nawrath (2005) geben den von der Spitzblütigen Binse dominierten Beständen keinen Assoziationsrang, da ihnen eine stete Kennart fehlt und *Juncus acutiflorus* auch in Kleinseggenrieden hochstet ist. Die Autoren benennen sie als *Crepis paludosa-Juncus acutiflorus*-(*Calthion*)-Gesellschaft bzw. *Juncus acutiflorus*-Gesellschaft. Weißbecker (1993) weist daraufhin, dass der Begriff der Assoziation dem Verband *Juncion acutiflori* vorbehalten bleiben soll und hebt so gleichzeitig die Zuordnung zum *Calthion* hervor. Auch Dierschke (1990) gliedert die Bestände als *Crepis paludosa-Juncus acutiflorus*-Gesellschaft. Nach einer neuen Übersichtstabelle, in der etwa 300 Aufnahmen ausgewertet wurden, finden Dierschke & Waesch (2003) einige Argumente, die für eine eigene Assoziation, das *Crepido-Juncetum acutiflori*, sprechen. Die Autoren räumen diesen Beständen eine floristische und ökologische Eigenständigkeit ein. Schließlich ordnen auch Dierschke et al. (2004) die Waldbinsen-Wiesen als *Crepido-Juncetum acutiflori* ein und stufen *Juncus acutiflorus* als schwache Assoziationskennart ein. Nach Nowak (1992) und Nawrath (2005) ist die Spitzblütige Binse allerdings als Kennart ungeeignet, da sie nicht nur in den Feuchtwiesen sondern auch gesellschaftsbildend in den Kleinseggenrieden vorkommt.

Im Untersuchungsgebiet werden die Waldbinsen-Bestände als eigene Assoziation (in Anlehnung an Dierschke et al. 2004) aufgefasst. Wenngleich sie nur schwache Kennarten besitzen, denn *Juncus acutiflorus* kommt auch hier ebenso in Kleinseggenrieden (*Caricion nigrae*) vor. *Crepis paludosa* ist selten, ihr wird nicht der gleiche diagnostische Wert beigemessen wie *Juncus acutiflorus*. Die Waldbinsen-Bestände sind in Luxemburg sehr prägend und bezeichnend. Sie erhalten deshalb Assoziationsrang, auch wenn die Anforderungen an eine eigene Assoziation nach Bergmeier et al. (1990) nicht eindeutig gegeben sind.

Zum *Crepido-Juncetum acutiflori* werden hier alle Aufnahmen gestellt, in denen *Juncus acutiflorus* mit mindestens Deckungsgrad 2 vorkommt. Andere Autoren (z. B. Nowak 1992, Nawrath 2005) rechnen alle Bestände unabhängig vom Deckungsgrad der Spitzblütigen Binse den Waldbinsen-Wiesen zu und begründen dies mit den Änderungen der Deckungsgrade in Abhängigkeit von den Schwankungen der jährlichen Niederschlagsmenge.

Die von *Juncus acutiflorus* dominierten Bestände werden von Wolf (1979), Schwabe (1987), Oberdorfer (1993c) und Bettinger (1996, 2002) in einem eigenen Verband, dem *Juncion acutiflori* Br.-Bl. 1947 in Br.-Bl. et Tx. 1952 (atlantische Waldbinsen-Wiesen) zugeordnet. Nach Oberdorfer (1993c) gelten neben der dominanten und oft alleinigen Verbandskennart *Juncus acutiflorus*, einige andere atlantische Arten als Verbandskennarten des *Juncion* wie *Anagallis tenella*, *Carum verticillatum*, *Scutellaria minor* und *Wahlenbergia hederacea*. Diese Kennarten fehlen dem Grünland Luxemburgs fast gänzlich. Lediglich *Scutellaria minor* findet sich selten und das Moorglöckchen (*Wahlenbergia hederacea*) kommt sogar nur in einem Gebiet im Norden Luxemburgs vor (Conzefenn bei Wilwerdange). *Juncus acutiflorus* hat seinen Verbreitungsschwerpunkt zwar in den Binsenwiesen, kommt aber auch in einigen weiteren Gesellschaften vor. Deshalb wird sie hier nicht als Kennart des Verbandes *Juncion acutiflori* gesehen (in Anlehnung an Dierschke et al. 2004). Waldbinsen-Bestände mit *Wahlenbergia hederacea* lassen sich nach Bettinger (1996, 2002) zu dem atlantisch geprägten *Juncetum acutiflori* (= *Crepido-Juncetum acutiflori*) stellen. Er stellt die Nasswiesen der nordsaarländischen Bachauen zum *Juncion acutiflori* aufgrund der Vielzahl an *Molinion*- und *Caricion nigrae*-Kennarten und stellt sie nicht zum *Calthion*. Eine Zuordnung zum *Juncion* kann für stark atlantisch geprägte Bestände mit wichtigen Charakterarten sinnvoll sein. So stellt Goebel (1995) heraus, dass Binsenbestände mit *Scutellaria minor* und nur wenigen *Calthion*-Arten zum atlantischen *Juncion*-Verband zu stellen sind und

beschreibt die Helmkraut-Waldbinsenwiesen des *Juncion acutiflori* aus dem Rhein-Main-Gebiet ausführlich. Er nennt zudem wichtige – wenn auch teilweise zerstreut vorkommende – Trennarten, die eine Differenzierung gegenüber den *Juncus acutiflorus-Calthion*-Beständen ermöglicht. Neben der floristischen Differenzierbarkeit können die Helmkraut-Waldbinsenwiesen auch ökologisch von den Binsenwiesen des *Calthion* unterschieden werden. Sie sind deutlich feuchter, basen- und stickstoffärmer als letztgenannte. Das *Juncion acutiflori* hat nach Goebel (1995) seinen Verbreitungsschwerpunkt im euatlantischen bis subatlantisch-submediterranen Südwesteuropa und seine östlichste Verbreitung im Rhein-Main-Gebiet.

Andere Autoren wie Dierschke & Vogel (1981), Foerster (1983), Bergmeier & Nowak (1988), Schrautzer (1988), Dierschke (1990), Nowak (1992), Schwickert (1992), Ellmauer & Mucina (1993), Schrautzer & Wiebe (1993), Weißbecker (1993), Pott (1995), Ruthsatz & Kraß (1998), Rennwald (2000), Dierschke & Waesch (2003), Waesch (2003), Dierschke et al. (2004) und Nawrath (2005) stellen die Gesellschaft der Waldbinse zum *Calthion*-Verband. Die Autoren lehnen die Abgrenzung eines eigenen Verbandes zum einen aufgrund der Fülle an Feuchtwiesen-Kennarten und zum anderen aufgrund des Vorkommens von *Juncus acutiflorus* in anderen Gesellschaften (vor allem in *Scheuchzerio-Caricetea*-Gesellschaften) ab. So argumentiert Dierschke (1990) gegen die Abtrennung eines eigenen Verbandes *Juncion acutiflori* für Mitteleuropa, da *Juncus acutiflorus* in unterschiedlichen Gesellschaften als Differentialart vorkommt. Dierschke & Waesch (2003) sowie Dierschke et al. (2004) sehen den Schwerpunkt der Waldbinse eindeutig in den Sumpfdotterblumenwiesen. Ihrer Meinung nach gehören die heutigen mitteleuropäischen Waldbinsen-Wiesen unmissverständlich zum *Calthion*. Ihrer Auffassung zufolge gibt es in Deutschland kein *Juncion acutiflori* bis auf wenige Randerscheinungen. So schließt das *Crepido-Juncetum acutiflori* Waldbinsen-Wiesen Mitteleuropas mit deutlicher Zugehörigkeit zum *Calthion* und augenfälliger Charakterisierung durch die Waldbinse ein. Nach Nowak (1992) sind die Binsenwiesen auch im westlichen Europa sehr gut mit *Calthion*-Arten ausgestattet und bilden ein Kernstück des *Calthion*.

Von Schaminée et al. (1996) wird das *Crepido-Juncetum acutiflori* für die Niederlande ebenfalls in den Verband *Calthion* gestellt, aufgrund des Vorkommens von typischen Feuchtwiesenarten (*Lychnis flos-cuculi*, *Carex disticha*). Das *Crepido-Juncetum acutiflori* ist in den Niederlanden selten. Atlantische Kennarten kommen dort nur sehr sporadisch vor. *Juncus acutiflorus* gilt nicht als Kennart, sondern wird als Differentialart des *Crepido-Juncetum* gewertet. Die Binse kommt dort auch in anderen *Calthion*-Gesellschaften vor, vor allem im *Angelico-Cirsietum oleracei*. Es wird auf die breite soziologische Amplitude der Waldbinse hingewiesen, die z. B. auch dort in Kleinseggenrieden (*Caricion nigrae*) und Borstgrasrasen vorkommt. Nach den obigen Autoren gibt es in den Niederlanden kein *Juncion acutiflori* Br.-Bl. 1947. Nach ihnen hat der Verband eine süd-atlantische Verbeitung.

Wattez (1978) weist ebenfalls auf die breite Amplitude von *Juncus acutiflorus* hin, die in Nordfrankreich zudem in Flutrasen und Borstgrasrasen vorkommt. Frileux (1978) beschreibt *Juncus acutiflorus*-Wiesen mit *Carum verticillatum* (*Juncion acutiflori*) für eine Gegend in Nord-Frankreich (Pays de Bray, Haute-Normandie), Ghestem & Vilks (1978) führen Binsen-Bestände aus dem Nordosten des Zentralmassivs an. Aus Belgien (Hohes Venn) werden *Juncus acutiflorus*-Bestände z. B. von Schwickerath (1944) und Schumacker (1978) beschrieben.

Nach Sissingh (1978) liegt der Schwerpunkt des *Juncion*-Verbandes in Westfrankreich, Nord-Portugal, Nord-Spanien und Irland, während er in den Niederlanden bereits verarmt und in Nordwest-Deutschland ausklingt. Für Irland wurde bereits 1952 von Braun-Blanquet & Tüxen eine Assoziation, das *Senecieto-Juncetum acutiflori*, beschrieben, das sie dem *Juncion acutiflori* Br.-Bl. 1947 (in Br.-Bl. 1952) angliedern. Sie stellen heraus, dass das *Juncion* das *Calthion* in atlantischen Gebieten wie Irland ablöst. Kennarten des *Calthion* sind in Irland rar (O'Sullivan 1978).

Auch in Luxemburg kann in Anlehnung an Ausführungen obiger Autoren (z. B. von Dierschke et al. (2004) für Deutschland sowie Schaminée et al. (1996) für die Niederlande) kein *Juncion acutiflori* ausgegliedert werden. Die hier untersuchten Waldbinsen-Wiesen Luxemburgs werden stattdessen zum Verband des *Calthion* gestellt, da in ihnen zahlreiche Feuchtwiesenpflanzen auftreten. Diese Bestände weisen eine enge Beziehung zu den anderen Feuchtwiesen des *Calthion* auf.

Arten mit atlantischem Areal sind äußerst selten und können daher nicht mit herangezogen werden. *Juncus acutiflorus* kommt zudem in anderen Feuchtgrünlandgesellschaften des Untersuchungsgebietes vor.

Artenzusammensetzung

Die kennzeichnende Art, *Juncus acutiflorus*, kommt mit sehr hohen Deckungsgraden vor. Hingegen tritt die zweite typische Art, *Crepis paludosa*, nur sehr vereinzelt auf. Im Mittel beträgt die Artenzahl 22, sie schwankt zwischen 7 und 44 Arten. Der Vergleich mit Angaben aus der Literatur zeigt, dass es sich in Luxemburg insgesamt um relativ artenarme Bestände handelt, da aus anderen Gebieten mittlere Artenzahlen von 30 bis 31 (mit Moosen) angegeben werden (Dierschke & Waesch 2003, Waesch 2003, Nawrath 2005). Ruthsatz & Kraß (1998) ermittelten eine durchschnittliche Artenzahl von 24 Arten pro Aufnahme aus dem benachbarten Rheinland-Pfalz. Diese Waldbinsen-Bestände kommen diesbezüglich den hier vorliegenden am nächsten. Grund für die Artenarmut könnte die sehr extensive bis fehlende Nutzung sein (s. Dierschke et al. 2004). Im Gegensatz zu anderen Autoren werden hier auch die artenarmen Bestände einbezogen.

Arten des *Calthion*, der *Molinietalia* und der *Molinio-Arrhenatheretea* sind hochstet. Die Zugehörigkeit zum *Calthion*-Verband stützt sich auf das Vorkommen der entsprechenden Kennarten *Caltha palustris*, *Lotus pedunculatus*, *Persicaria bistorta*, *Myosotis scorpioides* agg. und *Juncus effusus*. Die Feuchtwiesenpflanzen erreichen beachtliche Deckungsanteile. Unter den *Molinietalia*-Arten sind besonders *Cirsium palustre*, *Galium uliginosum* und *Angelica sylvestris* sehr häufig. Arten des Wirtschaftsgrünlandes und deren Begleiter, darunter *Rumex acetosa*, *Poa trivialis* und *Holcus lanatus*, kommen regelmäßig vor. *Galium palustre* und *Equisetum fluviatile* sind die häufigsten Arten aus der Klasse der *Phragmito-Magnocaricetea*. Weitere Arten der Röhrichte treten nur hin und wieder auf. Einige Aufnahmen zeigen hohe Deckungsgrade an den beiden Hochstauden, *Filipendula ulmaria* und *Lysimachia vulgaris* und vermitteln so zu den Hochstaudenfluren. Häufige Begleiter sind weitere Feuchte- und Nässezeiger wie *Mentha arvensis* und *Agrostis stolonifera* agg. sowie Pflanzen der Quellen wie *Stellaria alsine* und *Cardamine amara*. Das Auftreten von Arten der Kleinseggeniede ist sehr charakteristisch und vermittelt zu den *Scheuchzerietalia*-Gesellschaften (*Caricion nigrae*). Sehr häufige Arten dieser Gruppe sind *Agrostis canina*, *Viola palustris* und *Carex nigra*. Die Arten der Kleinseggenriede und *Juncus effusus* sind Trennarten gegenüber krautreichen Feuchtwiesen. Sie kommen auch in anderen *Calthion*-Gesellschaften vor. Somit sind viele auf Basen- und Nährstoffarmut hinweisende Arten häufig vorhanden. Nährstoff- und Brachezeiger (*Urtica dioica*, *Galium aparine*, *Galeopsis tetrahit*) sind dagegen eher selten. *Juncus effusus* tritt gelegentlich hinzu, bei größerer Mächtigkeit vermitteln diese Bestände zur *Juncus effusus*-Gesellschaft. Übergänge zur Gesellschaft der Waldsimse deuten sich in einigen Aufnahmen an. Wenn *Juncus acutiflorus* überwiegt und aspektbildend ist, erfolgt die Zuordnung zum *Juncetum*, anderenfalls zu den entsprechenden Dominanzgesellschaften. *Molinia caerulea* kommt in den meisten Untereinheiten des *Crepido-Juncetum acutiflori* vor. Die Verwandtschaft zu den Pfeifengraswiesen zeigt sich hier allerdings nur schwach.

Untergliederung

Die standörtlich-floristische Untergliederung zeigt zahlreiche Übergänge zu anderen Graslandgesellschaften (*Carex rostrata*-Gesellschaft, *Caricetum nigrae*, *Scirpus sylvaticus*-Gesellschaft). Zur Untergliederung wurden insgesamt 101 Aufnahmen herangezogen. Einige Untereinheiten zeigen Ähnlichkeiten mit denen, die in der Literatur beschrieben sind. Eine großräumige Übersicht zur Gliederung des *Crepido-Juncetum* fehlt noch (Dierschke et al. 2004).

Es wird eine **Ausbildung mit *Agrostis canina*** von einer **differentialartenlosen Ausbildung** unterschieden. Zu den Differentialarten gehören folgende Magerkeits- und Nässezeiger: *Viola palustris*, *Agrostis canina*, *Epilobium palustre*, *Carex nigra*, *Comarum palustre*, *Molinia caerulea* und *Ranunculus flammula*. Sie kennzeichnen die Nährstoff- und Basenarmut des *Crepido-Juncetum acutiflori*. Die Ausbildung mit *Agrostis canina* umfasst den nassesten Flügel und leitet aufgrund der vertretenen Differentialarten zu den Kleinseggenrieden (*Caricion nigrae*) über. Die Mehrheit der Aufnahmen (80 %) gehört dieser Ausbildung an.

Die Ausbildung mit *Agrostis canina* gliedert sich in sechs Varianten. Die **Variante mit Torfmoosen** charakterisiert den nassesten und oligotrophen Flügel des *Crepido-Juncetum acutiflori*. Die **Variante**

mit *Valeriana dioica* ist durch zahlreiche Magerkeitszeiger gekennzeichnet. Arten der Kleinseggenriede (z. B. *Eriophorum angustifolium*, *Carex demissa*, *Veronica scutellata*, *Carex panicea*), Pfeifengraswiesen (*Succisa pratensis*) sowie Borstgrasrasen (*Potentilla erecta*, *Carex ovalis*, *Carex pallescens*, *Luzula multiflora* u. a.) bilden die Differentialartengruppe und leiten zu den Kleinseggenrieden sowie Borstgrasrasen über. Sie kennzeichnen saure, nasse und nährstoffarme Standorte. *Crepis paludosa* tritt in dieser Variante schwerpunktmäßig auf und bestimmt den Aspekt der Waldbinsen-Wiesen (Abb. 48). Ein unverwechselbares Aussehen erhalten die Waldbinsen-Bestände zur Fruchtzeit des Schmalblättrigen Wollgrases (*Eriophorum angustifolium*) (Abb. 49). Mit einer mittleren Artenzahl von 30 Arten ist sie die artenreichste Variante. Des Weiteren wird eine **Variante mit *Carex rostrata* und *Menyanthes trifoliata*** ausgegliedert. Dabei bilden diese beiden Differentialarten sowie *Carex canescens* gelegentlich kleinräumige Dominanzen aus (Abb. 50, Abb. 51).

Diese drei Varianten charakterisieren den nährstoffarmen Flügel des *Crepido-Juncetum*. Der Vergleich mit der überregionalen Literatur zeigt, dass Untereinheiten mit Arten der Kleinseggenriede (*Agrostis canina*, *Epilobium palustre*, *Viola palustris*, *Carex nigra*) sehr häufig sind (z. B. Wolf 1979, Weißbecker 1993, Ruthsatz & Kraß 1998, Waesch 2003, Nawrath 2005).

Die **Variante mit *Scirpus sylvaticus*** siedelt auf etwas nährstoffreicheren Böden. *Valeriana repens* gilt hier als schwache Differentialart. Nährstoffzeiger wie *Urtica dioica* treten stärker hervor als in den magersten Varianten. Auf etwas weniger (dauer-) nassen Böden tritt die **Variante mit *Agrostis capillaris*** auf. Während Feuchtwiesenpflanzen zurücktreten, kommen weit verbreitete Arten des Wirtschaftsgrünlandes wie *Rumex acetosa* und *Holcus lanatus* mit höheren Deckungsgraden vor als in den anderen Varianten. Zu den Differentialarten gehören des weiteren *Taraxacum* sect. Ruderalia, *Trifolium repens*, *Plantago lanceolata* und *Anthoxanthum odoratum*. Der **differentialartenlosen Variante** fehlen jegliche Magerkeitszeiger. Hier treten die Nährstoffzeiger am stärksten hervor. Eine weitere Untergliederung in eine Untervariante mit und ohne Nährstoffzeiger ist denkbar. Da die nitrophilen Arten jedoch nicht auf diese Variante beschränkt sind, wird keine weitere Untergliederung vorgenommen.

In der **differentialartenlosen Ausbildung** sind überwiegend artenarme Dominanzbestände von *Juncus acutiflorus* zusammengefasst (mAZ 14). Ihnen fehlen die Nässe- und Magerkeitszeiger fast vollständig. Bis auf eine Aufnahme handelt es sich dabei um die ältesten vorliegenden Aufnahmen solcher Bestände.

Ökologie

Die Waldbinsen-Wiesen besiedeln dauernd durchfeuchtete bis nasse, quellig oder wasserzügige (sickernasse), nährstoff- und basenarme, schwach saure Böden. Zu den besiedelten Böden gehören ganzjährig sickernasse Gleye, Pseudogleye bis Anmoor- und Niedermoorböden. Für die Vegetationsaufnahmen wurde eine mittlere Feuchtezahl von mF 7,5, eine mittlere Reaktionszahl von mR 4,5 und eine mittlere Stickstoffzahl von mN 4,2 berechnet. Das Hauptvorkommen in Luxemburg beschränkt sich auf die sauren, nährstoffarmen Böden des Öslings. Subatlantische Klimabedingungen begünstigen das Vorkommen von *Juncus acutiflorus* aufgrund der dauernden Durchfeuchtung. *Juncus acutiflorus* ist an Standorte gebunden, an denen zumindest im Oberboden Wasserbewegungen stattfinden. Damit sind sie nicht so nährstoff- und basenarm wie die staunassen Standorte der Kleinseggenriede (Goebel 1995).

Es besteht eine enge ökologische Verwandtschaft mit den Waldsimsen-Beständen. Auf besser nährstoffversorgten Standorten gelangt *Scirpus sylvaticus* zur Dominanz (Amani 1980) und bildet die *Scirpus sylvaticus*-Gesellschaft (s. Kap. 4.3.7). Amani (1980) hat für *Juncus acutiflorus*-Bestände größere Grundwasserschwankungen feststellen können als für die *Scirpus sylvaticus*-Gesellschaft. Bei dauerhaft höherem Wasserstand dominiert die Waldbinse, wobei *Scirpus sylvaticus* auch auf staunassen Standorten anzutreffen ist.

Verbreitung

Nach Schaminée et al. (1996) liegt das Areal des *Crepido-Juncetum acutiflori* in Westeuropa und dem westlichen Mitteleuropa. Die Waldbinsen-Wiese ist im westlichen Mitteleuropa außerhalb kalkreicher Gebiete weit verbreitet (Dierschke et al. 2004). Nach Nawrath (2005) hat sie ihr hauptsächliches Verbreitungsgebiet im euatlantischen bis subatlantischen Südwesteuropa.

Abb. 48: Sumpfpippau-Waldbinsen-Wiese, typischer Bestand mit *Crepis paludosa*, bei Tarchamps. Foto: S. Schneider, 17.06.2008.

Abb. 49: Sumpfpippau-Waldbinsen-Wiese, Aspekt mit *Eriophorum angustifolium*, bei Heinerscheid. Foto: S. Schneider, 13.07.2006.

Abb. 50: Sumpfpippau-Waldbinsen-Wiese, Aspekt mit *Menyanthes trifoliata*, bei Heinerscheid. Foto: S. Schneider, 23.06.2008.

Abb. 51: *Menyanthes trifoliata* bei Wahlhausen. Foto: S. Schneider, 22.05.2008.

Die Waldbinsen-Wiese ist in Luxemburg eine der häufigsten Feuchtwiesengesellschaften des Öslings und hat dort ihren Verbreitungsschwerpunkt. Sie ist sehr häufig in den Feucht- und Nassgrünlandbrachen anzutreffen. Dort ist sie bestandsprägend und nimmt den größten Teil der nassen Bereiche ein. Die Waldbinsen-Wiese kommt großflächig vor allem entlang der vielzähligen Talauen vor. Kleinflächiger ist sie aber auch in quelligen Mulden oder an Rändern von Gräben und Quell- oder Bachläufen ausgebildet. Im Gelände bevorzugt die *Juncus acutiflorus*-Gesellschaft leicht geneigte Hänge oder Mulden (Quellmulden). Sie kommt aber auch auf fast ebenem Gelände vor. Oft liegen die Waldbinsen-Bestände in Feuchtwiesenkomplexen, in denen sie als dunkelgrüne Inseln hervortreten und mit anderen Gesellschaften Mosaike bilden. Die Waldbinsen-Wiese steht oft im Kontakt mit Mädesüß-Hochstaudenfluren, *Juncus effusus*-Beständen, der *Bistorta officinalis*-Gesellschaft, der *Scirpus sylvaticus*-Gesellschaft und weiteren Brachestadien. In besonderem Maße ist das *Crepido-Juncetum acutiflori* in Luxemburg eng mit Kleinseggenrieden und Niedermoor-Relikten verzahnt. Die Übergänge dazwischen sind z. T. fließend.

In Luxemburg liegen viele Waldbinsen-Bestände, wie oben erwähnt, innerhalb großer Nasswiesenbrachen, darunter einige Naturschutzgebiete wie Breechen bei Clervaux, Cornely's Millen bei Basbellain und Bruch bei Rombach-Martelange. Ausgedehnte und sehr interessante Bestände finden sich auch bei Grosbous (Neimillen) und Heinerscheid (Deifeburen). In vielen Schutzgebieten z. B. Sauerwisen bei Wahlhausen, Lukeschbaach bei Heinerscheid, Ramescher bei Crendal und Conzefenn bei Wilwerdange werden die Waldbinsen-Wiesen durch einmalige späte Mahd gepflegt. Die Waldbinsen-Bestände können auch eine mäßige Beweidung ertragen und lassen sich – wenn auch in geringem Maße – in beweideten Nasszonen finden (z. B. Pessenheck bei Clervaux). Dabei handelt es sich aber i. d. R. um sehr extensiv beweidete Flächen, da bei intensiverer Beweidung meist die stärker weide- und trittverträgliche Flatterbinse (*Juncus effusus*) zur Vorherrschaft gelangt.

Im Gutland tritt die Assoziation kaum auf. Dies liegt am geologischen Untergrund. Die Waldbinse wächst bevorzugt auf basenarmen, durchsickerten-nassen Böden (s. o.). Diesen Anforderungen entsprechen die Böden der devonischen Gesteine (Tonschiefer) des Öslings in besonderem Maße.

Oberdorfer (1993c) gibt den Verbreitungsschwerpunkt der Waldbinsen-Sümpfe in Deutschland auf versumpften Wiesengründen im Schwarzwald, im Odenwald, in der Pfälzer Haardt und im Rheinischen Schiefergebirge an. Eines der Hauptverbreitungsgebiete der Waldbinsen-Wiese liegt dabei im Rheinischen Schiefergebirge. Zahlreiche Autoren beschreiben Waldbinsen-Wiesen aus dem Rheinischen Schiefergebirge: aus der Eifel (Klapp 1965), aus dem Hunsrück (Wey 1987, Manz 1989, Ruthsatz & Kraß 1998), aus dem Westerwald (Schwickert 1992) und aus dem Taunus (Nawrath 2005) sowie aus Mittelgebirgstälern Nordrhein-Westfalens (Foerster 1983). Schwickerath (1944) beschreibt atlantische Waldbinsen-Bestände aus dem Hohen Venn (Belgien) als markanteste Pflanzenbestände der feuchten Talauen. Selten sind dort *Scutellaria minor* und *Wahlenbergia hederacea* zu finden. Im Saarland gibt es die noch genutzten typischen *Juncus*-Nasswiesen nur in den nordsaarländischen Bachauen (Bettinger 1996). Schwabe (1987) und Nowak & Schulz (2002) beschreiben Waldbinsen-Wiesen als häufigste Feuchtwiese im (Süd-) Schwarzwald. Die Verbreitung in Belgien, Frankreich und den Niederlanden wird im Abschnitt Syntaxonomie behandelt.

Aspekte des Naturschutzes

Die Waldbinsen-Wiesen sind im allgemeinen ein- bis zweischürig. Früher wurden diese nassen Bereiche mit der Sense gemäht. Mit dem heutigen Einsatz von Maschinen werden diese nur noch gelegentlich oder gar nicht mehr genutzt. Denn die maschinelle Bewirtschaftung der Flächen wird durch die feuchten, teilweise äußerst nassen Böden sehr erschwert. Diese nassen Stellen werden zumeist vielfach ausgespart. Die Waldbinsen-Wiesen stellen die nassesten Bereiche dar. Gelegentlich werden die Flächen als Viehweiden genutzt. Bei Beweidung werden diese Bereiche entweder vom Vieh gemieden oder stark vom Vieh zertreten (Dierschke & Vogel 1981, Dierschke & Briemle 2002, Dierschke et al. 2004). Die meisten Waldbinsen-Wiesen wurden mittlerweile vollkommen aus der Nutzung genommen und liegen brach. Dies konnte auch in anderen Regionen beobachtet werden (Wolf 1979, Schwickert 1992, Bettinger 1996, Ruthsatz & Kraß 1998, Dierschke et al. 2004). Die Waldbinsen-

Wiesen können teilweise als Relikte angesehen und als Nassbrachen mit Waldbinsen-Dominanz angesprochen werden.

In Brachen produziert die Spitzblütige Binse viel Streu, die im Herbst eine schwer abbaubare Auflage bildet. Diese wirkt hemmend auf niedrigwüchsige Arten. Die Binse selbst kann mit ihren spitzen Trieben durch diese Streuauflage hindurch wachsen. Die Bestände verarmen an Arten und bilden zahlreiche Übergänge zu artenreicheren Wiesen (Dierschke & Vogel 1981, Dierschke et al. 2004). Artenreichere Waldbinsen-Wiesen degradieren zu artenarmen Brachestadien; im weiteren Sukzessionsverlauf entwickeln sich Hochstaudenfluren. Dies konnten Ruthsatz & Kraß (1998) für Brachen im Hunsrück beobachten, in denen Hochstauden wie *Filipendula ulmaria* und *Lysimachia vulgaris* mit hohen Deckungsgraden vorkommen. In Beständen, die nicht mehr genutzt werden, sinkt die Artenzahl, Hochstauden wie *Angelica sylvestris* nehmen zu (Schwabe 1987).

Die Waldbinsen-Wiesen haben zum einen durch Standortmelioration und zum anderen durch Nutzungsaufgabe in den letzten Jahrzehnten abgenommen. Waldbinsen-Wiesen sind anthropogene Ersatzgesellschaften von Erlensümpfen des *Alnion glutinosae* und *Alno-Ulmion* (Oberdorfer 1993c, Dierschke et al. 2004). Eine Erhaltung ist bei extensiver futterbaulicher Nutzung möglich, obwohl sie nur einen geringen Futterwert und Ertrag besitzen (Dierschke & Briemle 2002, Dierschke et al. 2004). Andernfalls ist alle paar Jahre eine Pflege-Mahd mit Abtransport des Mähgutes notwendig, um vor allem der Streuakkumulation entgegen zu wirken. Um eine starke Verfilzung und Verbuschung zu verhindern, sollte eine Mahd mindestens alle drei bis fünf Jahre durchgeführt werden. Das Pflegeintervall kann aufgrund der geringen Nährstoffverfügbarkeit (Stickstoffverfügbarkeit) für die Pflanzen bei Nässe relativ weit sein (Dierschke & Briemle 2002, Dierschke et al. 2004). Die Waldbinsen-Bestände und besonders die noch artenreichen Bestände in Luxemburg sollten wenigstens alle zwei Jahre, besser wäre jedes Jahr, einmal gemäht werden, auch wenn dies in einigen Fällen nur mit einer Motorsense oder einem angepassten Balkenmäher möglich ist. Dies wird in einigen Gebieten seit vielen Jahren mit Erfolg durchgeführt.

Einige Autoren (z. B. Nowak 1992) unterstreichen die Notwendigkeit einer regelmäßigen Nutzung der Waldbinsen-Bestände. Andere Autoren (z. B. Amani 1980) konnten auf alten *Juncus acutiflorus*-Brachen bis auf wenige kleine Erlen keinen Gehölzaufwuchs beobachten und sind der Meinung, dass diese Brachen über längere Zeit stabil bleiben. In den nicht mehr genutzten oder gepflegten Beständen des Untersuchungsgebietes treten vereinzelt Brachezeiger auf; auch das vermehrte Auftreten von Weidengebüschen konnte beobachtet werden. Die Haupt-Gefährdung der Gesellschaft in Luxemburg besteht in der zunehmenden Nutzungsaufgabe auf nassen Standorten.

Das *Crepido-Juncetum acutiflori* ist eine in Luxemburg gefährdete Pflanzengesellschaft. In Deutschland gilt die Waldbinsen-Wiese ebenfalls als gefährdet (Rennwald 2000). Unter anderem besteht aufgrund der floristischen Vielfalt und der Vielzahl an seltenen und gefährdeten Pflanzenarten eine hohe Schutzwürdigkeit der Waldbinsen-Wiesen. Im Aufnahmematerial kommen die vom Aussterben bedrohte Art *Scutellaria minor* und weitere 15 gefährdete Arten vor (s. Tab. A5 und A6, Anhang A). Die typische Begleitflora der *Juncus acutiflorus*-Wiesen und die charakteristische Artenkombination der Waldbinsen-Wiesen sind für den Naturschutz von höchster Bedeutung.

4.3.7 *Scirpus sylvaticus*-Gesellschaft (Waldsimsen-Wiese)

Tab. C9, Abb. A31

Aspekt und Struktur

Die Waldsimsen-Wiese ist durch die Dominanz (Deckung > 2) von *Scirpus sylvaticus* gekennzeichnet. Innerhalb von Feucht- und Nassbrachenkomplexen treten die Waldsimsen-Wiesen durch ihre intensiv hellgrün leuchtenden Blätter und vor allem durch ihren zur Fruchtzeit im Sommer sehr auffällig vergrößerten gelblichen Fruchtstand hervor (Abb. 52). Dabei unterscheiden sie sich durch ihren niedrigeren Wuchs von den umgebenden Hochstauden (z. B. *Filipendula ulmaria*, *Lysimachia vulgaris*). Die hellgrünen bis gelblichen Herden fallen dem Betrachter direkt auf, wenngleich sie nur kleinflächig in andere Feuchtwiesengesellschaften eingebettet sind (Abb. 53). Die dichten Dominanz-Bestände der Waldsimse ähneln physiognomisch denen der Großseggenriede.

Abb. 52: Waldsimsen-Wiese, Detailansicht, bei Bockholtz. Foto: S. Schneider, 18.06.2006.

Abb. 53: Waldsimsen-Wiese bei Fingig. Foto: S. Schneider, 28.05.2008.

Die Waldsimse kommt sowohl in genutzten Feuchtwiesen als auch in deren Brachestadien vor. In gemähten Wiesen kann sie aber aufgrund der Nutzung und Konkurrenzkraft der übrigen Feuchtwiesenpflanzen nicht zur Dominanz gelangen, bleibt niedrigwüchsig und eher locker verteilt. In Brachen gelangt sie zur Vorherrschaft und bildet sehr dichte Bestände aus.

Syntaxonomie

Die Dominanzbestände von *Scirpus sylvaticus* werden hier in Anlehnung an Dierschke & Waesch (2003) sowie Dierschke et al. (2004) als *Scirpus sylvaticus*-Gesellschaft ausgegliedert. In der überregionalen Literatur werden *Scirpus*-Dominanzbestände oftmals zum *Scirpetum sylvatici* (Ralski 1931 bzw. Maloch 1935 em. Schwick. 1944) oder zur weit gefassten *Calthion*-Basalgesellschaft gestellt (z. B. Rennwald 2000). Die Eigenständigkeit als Gesellschaft ist sowohl aufgrund ihrer im Untersuchungsgebiet recht ausgeprägten, gut abgrenzbaren Bestände als auch aufgrund ihrer Artenverbindungen gerechtfertigt. Darüber hinaus handelt es sich hierbei um Sukzessionsstadien von Feuchtwiesen (*Calthion*) und somit um artenarme Dominanzausprägungen dieser Art. Als ein weiterer Grund für die Zuordnung der Gesellschaft zum *Calthion* spricht das stete Vorkommen von weiteren Verbandskennarten.

Auch die weite Amplitude der Waldsimse innerhalb des Verbandes (*Calthion*) spricht dafür die vorliegenden Waldsimsen-Bestände nicht einer Assoziation zuzuordnen. Die Waldsimse gilt nur als Verbandskennart des *Calthion* (Dierschke et al. 2004). Die Abgrenzung der Gesellschaft erfolgt über die Dominanz von *Scirpus sylvaticus* und dem Fehlen anderer dominanter Arten oder Assoziationskennarten (z. B. *Juncus acutiflorus*, *Carex*-Arten) (vgl. Dierschke & Waesch 2003, Dierschke et al. 2004). In der vorliegenden Arbeit werden daher – bis auf zwei Ausnahmen (Deckungsgrad 3) – nur diejenigen Bestände zu der hier beschriebenen Gesellschaft gestellt, in denen *Scirpus sylvaticus* mit mehr als 50 % Deckung vorkommt.

Artenzusammensetzung

Kennzeichnend für die *Scirpus sylvaticus*-Gesellschaft ist das bestandsbildende Auftreten der Waldsimse. Die mittlere Artenzahl der 14 vorliegenden Vegetationsaufnahmen beträgt 18. Teilweise sind die Bestände recht artenreich mit bis zu 26 Arten pro Aufnahme ausgebildet (etwa die Hälfte aller Aufnahmen), daneben finden sich aber auch deutlich artenärmere Bestände mit nur 7 Arten. Eine ähnlich große Amplitude der Artenzahlen findet sich u. a. bei Ruthsatz & Kraß (1998) in Beständen im westlichen Hunsrück. Dierschke & Waesch (2003) gliedern eine artenreiche Gruppe mit einer mittleren Artenzahl von 26 und eine artenarme mit 12 Arten aus. Artenarme Bestände der *Scirpus sylvaticus*-Gesellschaft werden von Ries (1993) als typische Ausprägung für den Norden Luxemburgs beschrieben.

Ein Grund für die artenreicheren Ausprägungen ist vermutlich eine erst relativ kurze Brachezeit. Wohingegen in den vorwiegend älteren Brachen der Anteil der niedrigwüchsigen Arten deutlich geringer ist. Dies ist auf die Ausbildung einer teilweise mächtigen Streuauflage durch die Waldsimse zurückzuführen. Denn die Streu unterdrückt andere Pflanzen und fördert nitrophile Brachezeiger (Dierschke et al. 2004).

Höhere Anteile am Bestandsaufbau haben vor allem hochwüchsigere Arten wie *Lysimachia vulgaris*, *Angelica sylvestris* und *Filipendula ulmaria*. Die *Scirpus sylvaticus*-Gesellschaft weist einige *Molinietalia*-Arten auf, hochstet sind *Cirsium palustre* und *Filipendula ulmaria*. Klassenkennarten (*Rumex acetosa*, *Holcus lanatus*) treten vereinzelt auf. Verbandskennarten wie *Caltha palustris*, *Juncus effusus* und *Lotus pedunculatus* kommen häufig vor (z. T. mit hohen Deckungsgraden) und unterstreichen die Zugehörigkeit zum *Calthion*. Die schwache Verwandtschaft der *Scirpus sylvaticus*-Gesellschaft mit dem *Magnocaricion* zeigt sich im seltenen Auftreten einiger Arten der *Phragmito-Magnocaricetea* (z. B. *Galium palustre*, *Lycopus europaeus*), wobei die *Molinietalia*-Arten in Anzahl und Menge überwiegen. Dies und die große Abundanz von Feuchtwiesenpflanzen belegen, dass es sich hier größtenteils um noch recht junge Brachestadien handelt. In den noch unregelmäßig beweideten Beständen fehlen Brachezeiger völlig; alle anderen Bestände unterliegen keiner Nutzung mehr und weisen einige Brachezeiger auf.

Untergliederung

Die *Scirpus sylvaticus*-Gesellschaft gliedert sich in eine **differentialartenlose Ausbildung** und in eine **Ausbildung mit *Juncus acutiflorus***. Trennarten der **Ausbildung mit *Juncus acutiflorus*** sind Nässezeiger wie *Juncus acutiflorus* und *Equisetum*

fluviatile sowie *Viola palustris*, *Agrostis canina* und weitere Magerkeitszeiger. Diese Ausbildung vermittelt zum *Crepido-Juncetum acutiflori* und mit einigen Aufnahmen zum *Caricetum nigrae*. Hier zeigt sich die enge floristisch-ökologische Verwandtschaft mit den Waldbinsen-Wiesen. Die **differentialartenlose Ausbildung** besiedelt etwas trockenere Standorte. Die mittleren Zeigerwerte zeigen allerdings kaum Unterschiede zwischen den beiden Ausbildungen (mF 7,8 vs. 7,6; mR 4,9 vs. 5,1; mN 4,9 vs. 4,9). Nitrophile Arten wie *Urtica dioica*, *Galium aparine* und *Galeopsis tetrahit* sowie Brachezeiger sind in beiden Ausbildungen zugegen.

Ökologie

Waldsimsen-Wiesen sind bevorzugt auf sicker- bis staunassen Böden, mit hochanstehendem, nur wenig bewegtem Grundwasser (Oberdorfer 1993c) entlang von Gräben, Bächen, in nassen Tal- und Geländemulden bzw. -rinnen sowie Auen ausgebildet. Die *Scirpus sylvaticus*-Gesellschaft bevorzugt etwas nährstoffreichere Böden als das *Crepido-Juncetum acutiflori* (Amani 1980, Ruthsatz & Kraß 1998, Dierschke et al. 2004). Im Untersuchungsgebiet hat sie ihren Verbreitungsschwerpunkt auf mäßig basenarmen und nährstoffreichen Böden.

Verbreitung

Die *Scirpus sylvaticus*-Gesellschaft ist in Luxemburg recht weit verbreitet, wobei sie überwiegend nur sehr kleinflächige Bestände an quellig-wasserzügigen Mulden ausbildet, meist entlang von Bächen. Dort sind die Waldsimsen-Bestände nur wenige Quadratmeter groß, in Auen und brachliegenden Tälern sind sie etwas großflächiger ausgebildet. Sie haben ihren Verbreitungsschwerpunkt im Norden Luxemburgs auf devonischem Gestein, nur selten lassen sie sich im Gutland finden. Dort kann sich die Gesellschaft auf leicht oberflächlich versauernden und vernässten Substraten ausbilden. Die verwendeten Aufnahmen stammen überwiegend aus dem Ösling. Die von der Waldsimse geprägte Gesellschaft ist in Luxemburg seltener und kleinflächiger ausgebildet als das *Crepido-Juncetum acutiflori*. Die Waldsimsen-Wiesen sind ebenso häufig in andere Feuchtwiesengesellschaften eingebettet sowie verzahnt mit weiteren Brachestadien. Dabei steht die Waldsimsen-Wiese sehr oft mit dem *Crepido-Juncetum acutiflori* in Kontakt sowie mit der *Bistorta officinalis*-Gesellschaft, der *Filipendula ulmaria*-Gesellschaft, den *Magnocaricion*-Gesellschaften sowie auf etwas trockeneren Standorten mit der *Phalaris arundinacea*-Gesellschaft.

Aspekte des Naturschutzes

Die Nassbereiche mit *Scirpus sylvaticus* werden i. d. R. kaum mehr genutzt, da sie schwer zu mähen sind und zudem die Waldsimse eine schlechte Futterqualität besitzt (Futterwertzahl 3 nach Dierschke & Briemle 2002). Waldsimsen-Wiesen haben aus landwirtschaftlicher Sicht keine Bedeutung. Eine Gefährdungsursache der Waldsimsen-Wiesen besteht in der fortschreitenden Sukzession und damit dem Einwandern von Gehölzen. Im Untersuchungsgebiet liegen keine historischen Aufnahmen dieser Gesellschaft vor, so dass keine Aussage zur Veränderung dieser Gesellschaft innerhalb der letzten Jahrzehnte getroffen werden kann und damit auch keine Aussage zum Rückgang des Vegetationstyps. In der überregionalen Literatur lassen sich dazu allerdings Hinweise finden. So geben Dierschke & Briemle (2002) für Waldsimsen- und Waldbinsen-Wiesen einen stetigen Rückgang in den letzten Jahrzehnten durch landwirtschaftliche Standortmelioration an. Die Autoren stufen die *Scirpus sylvaticus*-Gesellschaft als gefährdet ein. In Luxemburg kann die *Scirpus sylvaticus*-Gesellschaft als gering gefährdet eingestuft werden, da sie hier noch relativ weit verbreitet ist.

4.3.8 *Filipendula ulmaria*-Gesellschaft (Mädesüß-Flur)

Tab. C10, Abb. A32

Aspekt und Struktur

Die *Filipendula ulmaria*-Gesellschaft ist die häufigste Gesellschaft der brachgefallenen Feuchtwiesen in Luxemburg. Im Hochsommer (Juli und August) zieren die auffälligen Bestände des weißblühenden Mädesüßes z. T. ganze Bachtäler. Diese brachliegenden Feuchtwiesen sind besonders zu dieser Zeit sehr ansehnlich und beeindrucken mit einer außergewöhnlichen Blütenpracht (Abb. 54). Ab und an tritt *Lysimachia vulgaris* dazu und bildet mit dem Mädesüß ein eindrucksvolles Blütenmeer. Wohingegen die Mädesüßfluren im Herbst nach der Fruchtreife eintönige, dennoch ansprechende Braunfarben liefern. Eine weitere Charakteristik solcher Hochstauden ist neben ihren auffälligen

Abb. 54: Mädesüß-Flur bei Wilwerdange. Foto: S. Schneider, 12.07.2006.

Blüten, ihr hoher Wuchs und die kräftige Beblätterung. Die Mädesüßfluren können Höhen von über 1,50 m erreichen und bilden dabei dichte üppige Bestände aus, wodurch sie deutlich vom Wirtschaftsgrünland zu unterscheiden sind. Sind zudem Kletterpflanzen wie *Galium aparine* oder Distelarten (z. B. *Cirsium palustre*) vorhanden, ist es oft schwierig, sie zu durchdringen. Ihr dichter Wuchs lässt für niedrigwüchsige Pflanzen kaum genug Licht durch. Nach Nutzungsaufgabe kann das Mädesüß als ausdauernder Hemikryptophyt und Polycormon-Bildner (Schiefer 1981) recht schnell zur Dominanz gelangen und die Wiesenpflanzen verdrängen (Dierschke & Briemle 2002). Für die rasche Dominanz des Mädesüßes ist – neben der vegetativen Ausbreitung durch Rhizome und damit die Fähigkeit, die eigene Streu zu durchwachsen – zum einen ihre Hochwüchsigkeit und zum anderen das Vermögen, Nährstoffe aus den Rhizomen aufgrund des internen Nährstoffkreislaufes schnell zu mobilisieren, verantwortlich (Müller et al. 1992, Rosenthal 1992, Dierschke & Briemle 2002, Waesch 2003).

Die Mädesüß-Hochstaudenfluren unterscheiden sich vom genutzten Grünland zum einen durch ihre Struktur – mit wie Dierschke (1996) formuliert, einer dichtwüchsigen Oberschicht und wenigen niedrigen Pflanzen – und zum anderen durch die eigenständige Artenverbindung (Nitrophile) (vgl. Syntaxonomie). Angesichts der Tatsache, dass *Filipendula ulmaria*, wie andere Hochstauden auch, erst spät im Sommer voll entwickelt ist, ist sie anfällig gegen frühzeitige Störungen wie Mahd. Erst nach Einstellung der Mahd bildet das Mädesüß Dominanzbestände aus (Dierschke 1996).

Die dichte Oberschicht wird lediglich durch einige höhere Gräser und Kletterpflanzen bereichert. Die Unterschicht ist aufgrund des Lichtmangels nur sehr sporadisch mit niedrigwüchsigen Arten ausgestattet (Dierschke & Briemle 2002).

Syntaxonomie

Die Mädesüß-Gesellschaft gehört zu den Hochstaudenfluren und wird als artenarmes Sukzessionsstadium ehemalig genutzter Feuchtwiesen des *Calthion* betrachtet. Diese Hochstaudenflur kommt zudem, aber deutlich seltener, als Folgegesellschaft an Stelle von Röhrichten vor, vorausgesetzt eine Grundwasserabsenkung hat

stattgefunden (Oberdorfer 1993c). Die Gesellschaft ist durch die Vorherrschaft von *Filipendula ulmaria* unverwechselbar. Es handelt sich hier um artenarme, von *Filipendula ulmaria* geprägte Brachestadien und nicht um natürliche Bachufer-Hochstaudenfluren des *Filipendulion* („Primärstandorte").

Die synsystematische Stellung der *Filipendula*-Bestände ist auch aktuell immer noch umstritten (vgl. dazu Rennwald 2000). Denn es stellt sich die Frage, ob die vorliegende *Filipendula ulmaria*-Gesellschaft dem *Filipendulion* Segal ex Lohmeyer in Oberd. et al. 1967 oder dem *Calthion* zugeordnet wird. Da es sich im vorhandenen Aufnahmematerial größtenteils um Dominanzbestände handelt, die aus Feuchtwiesen des *Calthion* nach Nutzungsaufgabe hervorgegangen sind, erfolgt die Zuordnung zum *Calthion*. Zudem kommt *Filipendula ulmaria* sehr häufig in allen genutzten *Calthion*-Gesellschaften und einigen feuchten Ausprägungen der Glatthaferwiesen vor, obwohl sie im Allgemeinen als schwache *Filipendulion*-Verbandskennart angesehen wird (u. a. Dierschke 1996, Ellenberg et al. 2001, Dierschke & Briemle 2002). Im Übrigen fehlen im Aufnahmematerial weitere stete Kennarten des *Filipendulion*-Verbandes. Auch wenn nur *Caltha palustris* und *Persicaria bistorta* als *Calthion*-Arten mit mittleren Stetigkeiten vorkommen, ist eine Zuordnung zum *Calthion* nachvollziehbar. *Calthion*-Arten treten im Vergleich zu den anderen Brachegesellschaften etwas zurück. Dies lässt sich durch die starke Dominanz von *Filipendula ulmaria* begründen.

Nach Dierschke & Waesch (2003) können Feuchtbrachen mit Mädesüß-Dominanz bei verringerter Artenzahl als *Filipendula ulmaria*-(*Calthion*)-Fragment- oder Derivatgesellschaft oder kurz als *Filipendula ulmaria*-Gesellschaft eingestuft werden. Die Autoren kommen zum Entschluss, dass die *Filipendula*-Fragmentgesellschaft zwar stark den Hochstaudenfluren des *Filipendulion ulmariae* ähnelt, aber aufgrund der noch artenreichen Bestände und somit dem Vorkommen von zahlreichen Verbands-, Ordnungs- und Klassenkennarten die Zuordnung zum *Calthion* erfolgt. Andere Autoren ordnen die *Filipendula ulmaria*-Gesellschaft dem *Filipendulion ulmariae* zu (z. B. Dierschke 1996, Ruthsatz & Kraß 1998, Nawrath 2005).

Nach Dierschke & Briemle (2002) ähneln Dominanzbestände, in denen das Mädesüß bestimmend ist, physiognomisch den Assoziationen des *Filipendulion*. Sie sind im Vergleich zu diesen jedoch artenärmer und weniger blütenreich. Eine Zuordnung zum *Filipendulion* kann durch die Trennarten *Urtica dioica*, *Galium aparine* u. w. gerechtfertigt werden (Waesch 2003, Nawrath 2005).

In Luxemburg kommen im genutzten Grasland keine Assoziationen des *Filipendulion ulmariae* vor, da wichtige und unabdingbare Kennarten der häufig ausgegliederten Assoziationen des *Filipendulion* fehlen und es sich hier um aufgelassene Flächen von Feuchtwiesen handelt. Zu berücksichtigen bleibt allerdings, dass sie durchaus entlang von Bächen, als natürliche, bachbegleitende Hochstaudenfluren vorkommen können. So tritt im Untersuchungsgebiet das *Valeriano-Filipenduletum* als Bachuferflur im Gebiet Rittefenn auf (Steinbach 1995b). Waltener (1990) erwähnt Mädesüß-Hochstaudenfluren des *Filipendulion* an Ufersäumen der Weißen Ernz. Im Grasland Luxemburgs kommen nach aktuellem Kenntnisstand weder das *Filipendulo-Geranietum palustris* W. Koch 1926 (Sumpfstorchschnabel-Mädesüßflur) noch das *Valeriano-Filipenduletum* Siss. in Westh. et al. ex van Donselaar 1961 (Baldrian-Mädesüßflur) vor. Die Charakterart des *Filipendulo-Geranietum palustris*, *Geranium palustre*, fehlt in Luxemburg fast völlig, da sie subkontinental verbreitet ist. *Valeriana repens*, Kennart des *Valeriano-Filipenduletum*, kommt in den Mädesüßfluren nur ganz vereinzelt mit sehr geringer Deckung vor und kann daher nur als Begleiter aufgefasst werden. Diese beiden Assoziationen haben nach Oberdorfer (1993c) keine ausgeprägten Differentialarten, durch die die Bestände auch mit zurücktretenden Kennarten der jeweiligen Assoziation zuzuordnen wären. Auch die bei Oberdorfer (1993c) genannte Himmelsleiter-Flur (*Valeriano-Polemonietum caerulei* Rossk. 1971), die bei Dierschke & Briemle (2002) nur als Gebietsausbildung des *Filipendulo-Geranietum palustris* angesehen wird, ist nach vorliegendem Aufnahmematerial nicht im Grasland des Untersuchungsgebietes vorhanden.

Gegenstand zahlreicher syntaxonomischer Diskussionen ist ferner die Zuordnung der Mädesüß-Bachuferfluren (*Filipendulion*). Oberdorfer (1993c), Dierschke (1996), Dierschke & Briemle (2002) u. a. stufen sie als eigenen Verband *Filipendulion ulmariae* Segal ex Lohmeyer in Oberdorfer et al. 1967 innerhalb der *Molinietalia caerulea* W. Koch

1926 ein. Andererseits werden sie nur als Unterverband *Filipendulenion ulmariae* zum *Calthion* gestellt (Balátová-Tuláčková 1978, 1979, Dierschke 1990, 1996, Ellmauer & Mucina 1993). Eine Übersicht dazu findet sich in Dierschke (1996). Andere Autoren (vgl. Ausführungen in Dierschke 1996 und Dierschke et al. 2004) schlagen sogar eine eigenständige Klasse für die Hochstaudenfluren vor, sie sehen keine Zugehörigkeit zu der *Molinio-Arrhenatheretea*. Dierschke et al. (2004) sehen die Hochstaudenfluren ebenfalls als eigenen Strukturtyp an und befürworten eine eigenständigere syntaxonomische Stellung und damit eine Herauslösung aus dem bestehenden System. Die eigene Struktur wird in erster Linie in den hohen dichten Beständen des Mädesüßes und anderer dominanter Arten gesehen, wodurch niedrigwüchsigere Arten des *Calthion* zurückgedrängt werden (Waesch 2003). In diesem Fall bestehen zur Zeit immer noch große Differenzen über die syntaxonomische Einstufung, die an dieser Stelle nicht weiter besprochen wird.

Artenzusammensetzung

Es handelt sich mit durchschnittlich 11 Arten pro Aufnahme um artenarme Brachestadien. Mit zunehmendem Brachealter nimmt die mittlere Artenzahl ab. Besonders artenarme Bestände (Artenzahlen zwischen 3 und 8) enthalten lediglich einige Brachezeiger (*Urtica dioica*, *Galium aparine*, *Galeopsis tetrahit*). Die Lichtkonkurrenz der Hochstaude ist so stark, dass nur wenige Arten (vorwiegend Halbschattenpflanzen wie *Stellaria nemorum*) in dem lichtarmen Unterwuchs wachsen können. Dies ermöglicht es nur wenigen Arten, sich neben dem kräftigen Mädesüß zu behaupten. Nur selten kommen andere Hochstauden wie z. B. *Lysimachia vulgaris* oder *Angelica sylvestris* mit hohen Deckungsgraden vor. Die Arten der *Molinio-Arrhenatheretea* verschwinden mit zunehmender Brachezeit aufgrund der in den dichten Beständen nicht mehr ausreichenden Konkurrenzfähigkeit fast völlig. Von den Feuchtwiesenpflanzen setzen sich einige wenige hochwüchsige Arten wie *Cirsium palustre*, *Angelica sylvestris* und *Scirpus sylvaticus* gelegentlich durch. *Persicaria bistorta* kann sich gegenüber *Filipendula ulmaria* wohl am besten behaupten, sie weist unter den *Calthion*-Arten die höchsten Artmächtigkeiten auf (bis Deckungsgrad 3). Im Unterwuchs können *Caltha palustris*, *Myosotis scorpioides* agg. und andere Arten der Feuchtwiesen durch ihre zeitlich frühere Entwicklung noch gedeihen. Die *Calthion*-Arten sind Relikte der früheren Nutzung. Nitrophile Arten wie *Urtica dioica, Galium aparine, Calystegia sepium* und *Epilobium angustifolia* kommen mit hohen Stetigkeiten und oft hohen Deckungsgraden vor. Besonders hohe Artmächtigkeiten zeigt dabei die Brennnessel (*Urtica dioica*). Diese Arten nährstoffreicher Standorte werden durch die rasche Zersetzung der Streuschicht begünstigt. Weiterhin kommen einige *Phragmito-Magnocaricetea*-Arten vereinzelt vor: *Galium palustre*, *Phalaris arundinacea*, *Carex acuta*, *Iris pseudacorus* u. a.

Die Artenzusammensetzung wird demnach hauptsächlich von Arten der nitrophytischen Uferstaudenfluren und der Feuchtwiesen (*Calthion, Molinietalia*) bestimmt. Die Mehrheit der *Filipendula*-Bestände liegt schon seit Jahrzehnten brach und ist stark an Arten verarmt. Aendekerk et al. (1990) stufen ihre Vegetationsaufnahmen mit einem hohen Anteil an *Urtica dioica* (Deckungsgrad 2 bis 5) als gealterte Brachen ein.

Untergliederung

Die Begleiter der *Filipendula ulmaria*-Gesellschaft wechseln u. a. je nach Bodenverhältnissen (Wasser- und Nährstoffversorgung), sodass sich drei Ausbildungen ausgliedern lassen. Zur Gliederung werden auch schwache Differentialarten herangezogen (nur mit Stetigkeit < 20 %), da die Bestände insgesamt schwach differenziert sind (wenige Trennarten mit geringen Stetigkeiten).

Die **Ausbildung mit Equisetum fluviatile** kennzeichnet die nassen Standorte. Zur Differentialartengruppe gehören weiter *Lysimachia vulgaris* und *Juncus acutiflorus.* Sehr selten treten Magerkeits- und Nässezeiger wie *Carex nigra*, *C. rostrata* und *Viola palustris* auf (lfd.-Nr. 1). Sie kennzeichnen den nährstoffärmsten und nassesten Flügel der Gesellschaft. Die **Ausbildung mit *Elymus repens*** vermittelt mit den Arten *Elymus repens*, *Cruciata laevipes* und *Glechoma hederacea* zu den nitrophytischen Uferstaudenfluren. Die **differentialartenlose Ausbildung** ist mit einer mittleren Artenzahl von 8 Arten die artenärmste Ausbildung.

In allen Ausbildungen kommen nitrophile Arten mit hohen Stetigkeiten vor. Sie kennzeichnen die nährstoffreichen Standorte der *Filipendula ulmaria*-Gesellschaft. Ähnliche Bestände beschreiben Ruthsatz & Kraß (1998) aus dem Hunsrück sowie Weißbecker (1992) aus dem Odenwald.

Ökologie

Die Mädesüß-Hochstaudenflur besiedelt feuchte bis nasse Gley- und Niedermoorböden, die eine gute Nährstoff- und Basenversorgung haben. Sie kommt meist auf Standorten in Bachnähe vor, die zeitweise überflutet werden. Dadurch ist eine gute Nährstoffversorgung gewährleistet. Im Vergleich zum *Crepido-Juncetum acutiflori* wächst sie jedoch auf weniger nassen, aber basen- und nährstoffreicheren Böden (Ruthsatz & Kraß 1998).

Wolf (1979) nennt Gleye und Nassgleye und damit grundwassernahe Standorte als typische Böden für die nasseren Ausbildungen im Westerwald. Er schließt aber nicht aus, dass sich Mädesüßfluren auch auf Brachen der Glatthaferwiesen entwickeln können und somit auf weniger grundwasserbeinflussten Böden vorkommen. Dies deckt sich mit den eigenen Beobachtungen, jedoch sind die grundwasserbeeinflussten Standorte in Luxemburg häufiger. Nach Rosenthal (1992) kommen auf dauernassen Standorten andere Arten (bspw. *Scirpus sylvaticus*) zur Dominanz und *Filipendula ulmaria* ist hier weniger konkurrenzkräftig.

Neben der Grundwassererreichbarkeit ist die Nährstoffversorgung der entscheidende Faktor. Die Streubildung ist im Vergleich zur *Scirpus sylvaticus*-Gesellschaft nicht so ausgeprägt. Oftmals ist bis auf wenige kleinwüchsige Arten der Mineralboden unbedeckt.

Das Austreiben der Sprosse beginnt bereits sehr früh im Jahr. Im Juni erfolgt dann ein rasantes Höhenwachstum von *Filipendula ulmaria*. Zu ihrer maximalen Wuchshöhe gelangt sie erst im Juli mit Beginn der Blüte. Bis dahin erfolgt eine starke Aufnahme von Nährstoffen, ab Juli beginnt sie bereits mit der Rückverlagerung von Nährstoffen in die Rhizome (Rosenthal 1992). Die Nährstoffe werden frühzeitig in unterirdische Rhizome verlagert, sodass sie im Folgejahr wieder zur Verfügung stehen. Dieser Vorteil – ihr „hohes Nährstoffaneignungsvermögen und Umsetzung in Biomasse“ (Müller et al. 1992) – bedingt ihre rasche und starke Dominanz, sobald die Bewirtschaftung aufgehört hat (Dierschke & Briemle 2002). Aufgrund der Nährstoff-Rückverlagerung reichern sich große Mengen an Nährstoffen in der Phytomasse an (Müller et al. 1992). Zusätzlich zu dieser Akkumulation erfolgt die Aufnahme weiterer Nährstoffe, so dass solche Brachestadien nach Dierschke & Briemle (2002) als Anreicherungssysteme gelten.

Sekundärsukzessionen von feuchten Grasland-beständen bringen große und rasche Veränderungen mit sich. Zunächst erfolgt ein Wandel der Konkurrenzbedingungen, es kommt zu einer Umstrukturierung (Dierschke & Briemle 2002). Weitere Folgen der Nutzungsaufgabe und der damit verbundenen Ausbreitung hochwüchsiger Arten sind: die Zunahme der Bestandeshöhe und der Phytomasse, es kommt zur Anhäufung von Streu, womit ein Artenrückgang eintritt (Schiefer 1981, Müller et al. 1992). Mit den oben erwähnten Veränderungen der Vegetationsstruktur ändern sich einige weitere Faktoren, die Müller et al. (1992) aus unterschiedlichen Arbeiten zusammengetragen haben: Aufgrund der dichten Streuauflage und des geschlossenen Blätterdaches verändert sich das Lichtklima, während die Bodenerwärmung sich verlangsamt und die Stickstoffmineralisierung abnimmt. Aufgrund v. a. reduzierter Evaporation tritt eine Vernässung ein. Der geringen Stickstoffmineralisation steht eine sehr hohe Phytomassenproduktion entgegen. Uchtmann & Rosenthal (1996) führen einen Stickstoffgehalt in der oberirdischen Phytomasse der von ihnen untersuchten Mädesüßfluren von über 100 kg/ha an, dem nur eine Mineralisation von 5 kg/ha x 33 Wochen (Vegetationsperiode) gegenübersteht. Müller et al. (1992) geben für die Phytomassenproduktion von *Filipendula*-Brachen einen Gehalt von 80 bis 125 dtTS/ha mit einem Stickstoffgehalt von 120 bis 180 kg/ha an.

Verbreitung

Die *Filipendula ulmaria*-Gesellschaft ist im gesamten Untersuchungsgebiet häufig verbreitet. Besonders großflächig ist sie im Norden Luxemburgs ausgebildet. Dort bedeckt sie großflächig nasse brachgefallene Talauen. Ausgedehnte Bestände finden sich z. B. im Naturschutzgebiet Cornely's Millen (bei Basbellain) entlang der Kléngelbaach, Weierbaach, Stauwelsbaach und besonders im Unterlauf der Woltz (Ries 1993). Steinbach (1995a) berichtet über großflächige Mädesüß-Fluren im Talgrund des Schutzgebietes Foschtbaach (bei Hautbellain). Im Süden sind die Vorkommen etwas seltener als im Norden, da der Brachenanteil dort insgesamt deutlich geringer ist. Zu ihren Kontaktgesellschaften gehören die unterschiedlichen Brachestadien der Feuchtwiesen wie die *Scirpus sylvaticus*-Gesellschaft, *Bistorta officinalis*-Gesellschaft, *Phalaris arundinacea*-Gesellschaft sowie Großseggenriede und Röhrichte.

In älteren Brachen schließen sich ruderale Hochstaudenfluren der *Artemisietea vulgaris* an, auf nasseren und nährstoffärmeren Standorten *Juncus acutiflorus*-Bestände. Die Mädesüß-Gesellschaft ist darüber hinaus im Wirtschaftsgrünland mit Feuchtwiesen und feuchten bzw. wechselfeuchten Glatthaferwiesen vergesellschaftet. Dort bildet sie Dominanzbestände von geringerer Größe aus, meistens entlang von Wegen, Wiesengrenzen oder Waldrändern.

Aspekte des Naturschutzes

Es besteht zur Zeit keine Gefährdung und Schutzwürdigkeit der *Filipendula ulmaria*-Gesellschaft in Luxemburg, da sie sehr weit verbreitet und nicht vom Rückgang betroffen ist, im Gegenteil: sie prägt ganze Landschaftsausschnitte mit ihren dichten Dominanzbeständen. Demzufolge wird sie nicht als gefährdeter Vegetationstyp eingestuft, obschon einige seltene und gefährdete Pflanzenarten in ihr vereinzelt auftreten. Auch andere Autoren sehen nur eine geringe Bedeutung solcher Hochstaudenfluren für den floristischen Artenschutz, da weder ihre dominanten Arten noch ihre Kennarten zu den gefährdeten Pflanzenarten gehören, betonen aber ihre Bedeutsamkeit als Lebensraum für Insekten, Vögel und Kleinsäuger (Briemle et al. 1991). So kommt den feuchten Hochstaudenfluren auch nach Ssymank et al. (1998) eine hohe zoologische Bedeutung für Schmetterlinge, Heuschrecken, Zweiflügler, Hautflügler, Wanzen, Zikaden, Spinnen und Vögel zu. *Filipendula ulmaria* dient z. B. den Raupen des Violetten Silberfalters (*Brenthis ino*) als Futterpflanze. Für gefährdete Kleinvogelarten wie das Braunkehlchen (*Saxicola rubetra*) bieten gerade *Filipendula*-Brachen geeignete Strukturen (Kratochwil & Schwabe 2002). Die Mädesüßfluren dienen somit einer ganzen Reihe von Tierartengruppen als Rückzugsfläche, Lebensraum, Nahrungsquelle und Nistplatz. Schließlich sind sie – wie die übrigen Brachestadien auch – als Kleinstrukturen und Landschaftselemente z. B. für den Biotopverbund von Bedeutung.

Die *Filipendula ulmaria*-Gesellschaft konnte sich auf Kosten vieler Feuchtwiesen – nach Nutzungsaufgabe oder bei einer extensiveren Bewirtschaftung – in den letzten Jahrzehnten verstärkt ausbreiten. Betroffen sind insbesondere Standorte, an denen die Bewirtschaftung erschwert ist. Darunter fallen u. a. versumpfte Wiesentäler sowie schwer zugängliche Bachtälchen. So sind einige Talauen von der *Filipendula ulmaria*-Gesellschaft nahezu vollständig bedeckt (s. Verbreitung). Dieses Phänomen beschreibt Nawrath (2005) auch für bachbegleitende Waldwiesentäler im Taunus. Solche mit einem Artenrückgang verbundenen Bracheentwicklungen innerhalb der letzten Jahrzehnte beschreiben zudem Amani (1980) für die Bachtäler um Suderburg (Norddeutsche Tiefebene) und Müller et al. (1992) für das Ostetal (Nordwest-Deutschland).

Um dem entgegenzuwirken, müsste es nach Müller et al. (1992) durch regelmäßige Mahd gelingen, *Filipendula ulmaria* zurückzudrängen und so eine Regeneration zu Feuchtwiesen zu ermöglichen. So stellten Müller et al. (1992) fest, das *Filipendula* schon nach wenigen Jahren der Mahd in ihrer Vitalität geschwächt war und sich einige Feuchtwiesenpflanzen (z. B. *Lychnis flos-cuculi*, *Senecio aquaticus*) schon nach kurzer Zeit etablieren konnten. Als Vorraussetzung für eine Regeneration sehen sie den Samenvorrat der Wiesenpflanzen im Boden, der durch die günstigeren Lichtbedingungen schnell aktiviert wird (Rosenthal 1992). Müller et al. (1992) räumen aber auch ein, dass bei Fehlen von Feuchtwiesenarten und damit des Diasporenvorrates sich die Regeneration hinauszögert. Briemle et al. (1991) geben eine jährliche einmalige Mahd Ende September an, um eine Erhöhung der Artenzahl zu erreichen. Waesch (2003) stellt fest, dass bei jüngeren Brachestadien von einem bedeutsamen Regenerationspotenzial ausgegangen werden kann. Dies beruht auf der Fähigkeit der Feuchtwiesenpflanzen, eine ausdauernde Samenbank aufzubauen. Ob jedoch eine Wiederaufnahme der Nutzung und damit eine Regeneration erforderlich und sinnvoll ist, muss im Einzelfall geklärt werden. Aufgrund der hohen zoologischen Bedeutung der Mädesüßfluren sollten keine Pflege- oder Nutzungseingriffe erfolgen.

Ellenberg (1996) stellt die Mädesüßfluren als eine Übergangsphase in der Sukzession zum Wald dar, in der es lange dauern kann, bis sich die ersten Pioniergehölze (Weiden, Erlen) einstellen. Ellenberg räumt jedoch ein, dass Störungen freie Stellen schaffen können, an denen Gehölze rascher aufkommen können. Auch Briemle et al. (1991) sehen sie als sehr stabile Übergangsphasen in der Sukzession. Gehölzpioniere haben in den nährstoffreichen, brachliegenden Hochstaudenfluren meist keine Chance, Fuß zu fassen.

Abb. 55: Schlangenknöterich-Gesellschaft bei Wahlhausen. Foto: S. Schneider, 18.06.2006.

Es sind daher keine Pflegemaßnahmen zum Erhalt dieser Gesellschaft erforderlich (Briemle 1980, Schiefer 1983).

4.3.9 *Bistorta officinalis*-Gesellschaft (Schlangenknöterich-Gesellschaft)

Tab. C11, Abb. A33

Aspekt und Struktur

In dieser Gesellschaft werden überwiegend brachgefallene Bestände mit der Dominanz (Deckungsgrad ≥ 3) von *Persicaria bistorta* = *Bistorta officinalis* zusammengefasst. Von Mai bis Ende Juni – zur Blütezeit der namensgebenden Art – fallen die Bestände der rosaroten, dickwalzlichen Blütenähren des Schlangenknöterichs besonders auf (Abb. 55). Sie überragen die ausladenden, großen, markanten, krautigen Blätter, die schon im Frühjahr dichte, geschlossene Bestände bilden. Dieses charakteristische Aussehen und die Tendenz zu Dominanzbeständen ist der Grund dafür, sie als eigenständigen Vegetationstyp anzusehen (Dierschke et al. 2004). Die Vegetationshöhe dieser Bestände beträgt etwa 30 bis 70 cm, in der die Blätter eine Mittelschicht bilden. Nur wenige höherwüchsige Arten wie *Cirsium palustre*, *Deschampsia cespitosa*, *Molinia caerulea*, *Filipendula ulmaria* und *Geranium sylvaticum* überragen den Knöterich. Sie treten besonders im Spätsommer hervor, wenn die Blätter des Knöterichs bereits vertrocknet sind.

Syntaxonomie

Vom Schlangenknöterich dominierte Bestände gehören der *Bistorta officinalis*-Gesellschaft an. Auch wenn der in Luxemburg aktuell gültige Name *Persicaria bistorta* ist, folgt die Namensgebung der Gesellschaft dem in der überregionalen Literatur gebräuchlichen Namen. So wird die Gesellschaft hier als *Bistorta officinalis*-Gesellschaft nach Dierschke et al. (2004) benannt. Dies erfolgt vor allem aus Gründen der Vergleichbarkeit und Einheitlichkeit. Für Assoziationen usw. gilt bei Änderungen der Pflanzennamen der Originalname. So sollte auch bei Gesellschaften vorgegangen werden, wenngleich dies nicht vom Nomenklaturcode geregelt ist (Dierschke, schriftliche Mitteilung).

Da *Persicaria bistorta* nicht als Kennart einer Assoziation eingestuft werden kann, können die Bestände nur als Gesellschaft und nicht als Assoziation angesprochen werden. Die *Bistorta officinalis*-Gesellschaft wird in Anlehnung an Dierschke et al. (2004) zum *Calthion* gestellt, auch wenn die meisten *Calthion*-Arten nicht in allen Ausbildungen vorkommen. Alternativ könnte die Gesellschaft den *Molinietalia* zugeordnet werden.

Dierschke et al. (2004) beschreiben unter obigem Namen vorwiegend ein- bis zweischürige Wiesen, die deutlich artenreicher (mAZ 25) sind als die untersuchten Brachflächen, jedoch ähnlich artenreich wie die noch genutzten Bestände im Untersuchungsgebiet. Die Autoren führen aber auch an, dass es sich oft schon um jüngere Brachestadien handelt. Daher ist die Zuordnung sowohl der genutzten als auch der brachliegenden Bestände zur *Bistorta officinalis*-Gesellschaft hier vertretbar.

Die *Bistorta officinalis*-Gesellschaft ersetzt das *Bromo-Senecionetum aquatici* der Tieflagen auf ähnlichen Böden der höheren Lagen (Dierschke et al. 2004). Für Luxemburg trifft dies zu; die *Bistorta officinalis*-Gesellschaft löst die Wassergreiskrautwiesen auf basenarmen Böden im Ösling ab (vgl. Colling & Reckinger 1997).

Brachestadien mit *Persicaria bistorta* werden in der überregionalen Literatur meist als Gesellschaft unterschiedlichen Rangstufen zugeordnet. Wolf (1979) beschreibt aus dem Hohen Westerwald und Weißbecker (1993) aus dem Odenwald eine *Bistorta officinalis*-Gesellschaft. Ruthsatz & Kraß (1998) sowie Schwickert (1992) ordnen die Brachen mit Dominanz an *Persicaria bistorta* und *Deschampsia cespitosa* der *Deschampsia cespitosa-Polygonum bistorta*[=*Persicaria bistorta*]-Gesellschaft (Rasenschmielen-Wiesenknöterich-Gesellschaft) zu. Im Untersuchungsgebiet dominiert meist eine dieser beiden Arten. Die *Persicaria bistorta*-Ausbildung der *Deschampsia cespitosa*-Gesellschaft (Kap. 4.3.10) kommt dieser Gesellschaft sehr nahe. Von *Persicaria bistorta* beherrschte Bestände werden von Hauser (1988) in vergleichbaren Höhenlagen in Nordbayern als *Polygonum bistorta* [=*Persicaria bistorta*]-*Molinio-Arrhenatheretea*-Gesellschaft beschrieben. In ihnen kommen sowohl *Molinietalia*- als auch *Arrhenatheretalia*-Arten mit ähnlichen Anteilen vor. In Luxemburg kommen *Arrhenatheretalia*-Arten nur in bewirtschafteten Flächen vor.

Artenzusammensetzung

Persicaria bistorta ist in allen Aufnahmen mit hohen Deckungsgraden vorhanden. Ab und an tritt *Deschampsia cespitosa* hinzu. Die Brachestadien sind deutlich verarmt an Arten des Wirtschaftsgrünlandes und weisen Brachezeiger auf. *Molinietalia*-Kennarten wie *Cirsium palustre*, *Galium uliginosum* und *Angelica sylvestris* sind regelmäßig zu finden. Einige *Molinio-Arrhenatheretea*-Kennarten (*Rumex acetosa*, *Holcus lanatus*, *Ranunculus acris*, *Alopecurus pratensis*, *Cerastium fontanum* subsp. *vulgare*) kommen vor allem in den genutzten Beständen stet vor, in den Brachen sind sie seltener. *Calthion*-Arten sind weitgehend auf die Brachen beschränkt und insgesamt nicht so häufig. Vereinzelt treten Arten der Kleinseggenriede auf. Brachezeiger wie *Urtica dioica* und *Galium aparine* sind auf ältere Brachestadien begrenzt und deuten auf Eutrophierung hin.

Die Gesellschaft ist artenarm (mAZ 16). Die nicht mehr regelmäßig genutzten Bestände haben sogar nur eine mittlere Artenzahl von 13, die als Wiese genutzten weisen im Mittel allerdings noch 26 Arten auf.

Geranium sylvaticum ist im Aufnahmematerial zweimal vorhanden und leitet zum *Geranio sylvatici-Trisetetum* über. Weitere Höhenzeiger wie *Alchemilla xanthochlora* sind äußerst selten.

Untergliederung

Die *Bistorta officinalis*-Gesellschaft gliedert sich in vier Ausbildungen. Die standörtlich-floristische Untergliederung folgt dabei dem Feuchte- und Nährstoffgradienten. Die **Ausbildung mit *Molinia caerulea*** und die **Ausbildung mit *Juncus acutiflorus*** dominieren auf (wechsel-)feuchten bis nassen und nährstoffarmen Standorten (mF 7,5/7,2; mN 4,0/4,2). Die **Ausbildung mit *Urtica dioica*** und die **Ausbildung mit *Ranunculus repens*** kommen auf etwas weniger feuchten und nährstoffreicheren Böden (mF 6,5/6,1; mN 5,6/5,7) vor.

Die **Ausbildung mit *Molinia caerulea*** besiedelt die nährstoffärmsten und basenärmsten Wuchsorte der Gesellschaft und vermittelt zu den Kleinseggenrieden. Die Ausbildung weist einige Magerkeitszeiger wie *Molinia caerulea* und *Comarum palustre* (zusätzlich Nässezeiger) sowie *Equisetum fluviatile* als Nässezeiger auf. *Carex nigra* wird nur als schwache Differentialart gesehen, da

sie auch in der *Juncus acutiflorus*-Ausbildung vorkommt. *Molinietalia*-Arten kommen regelmäßig mit geringen Artmächtigkeiten vor, Arten des Wirtschaftsgrünlandes spielen nur eine untergeordnete Rolle. Die Differentialartengruppe ist ökologisch ein wenig uneinheitlich zusammengesetzt, da ihr nicht nur Magerkeitszeiger angehören. Dies kann an der zum Teil größeren Aufnahmefläche (bis 50 m²) und damit einer größeren Heterogenität liegen (Aufnahmen älter als 30 Jahre).

Etwa zwei Drittel der Aufnahmen der mageren Ausbildung mit *Molinia caerulea* stammen aus den 1970er Jahren. Diese Aufnahmen sind ggf. jüngere Brachestadien als die in den letzten 20 Jahren untersuchten Bestände und weisen daher noch einige Magerkeitszeiger auf. Die heutigen Brachestadien sind artenärmer und enthalten weniger Arten, die an magere Standortbedingungen angepasst sind.

Die **Ausbildung mit *Juncus acutiflorus*** unterscheidet sich floristisch und ökologisch nur wenig von der *Molinia caerulea*-Ausbildung. Sie ist durch Feuchtezeiger des *Calthion* charakterisiert, wobei *Myosotis scorpioides* agg. eine schwache Differentialart darstellt.

Die **Ausbildung mit *Urtica dioica*** wird von Brachezeigern geprägt. Differentialarten sind *Urtica dioica* und *Galium aparine*. Der Brachezeiger *Galeopsis tetrahit* hat eine weitere Amplitude hinsichtlich der Feuchte und gilt lediglich als schwache Trennart.

Die **Ausbildung mit *Ranunculus repens*** entspricht artenreichen (mAZ 26), genutzten Wiesen mit einem Grundstock an Arten des Wirtschaftsgrünlandes (meist *Molinio-Arrhenathereteа*-Kennarten). Zu den häufigsten Differentialarten gehören: *Ranunculus repens*, *Ranunculus acris*, *Cerastium fontanum* subsp. *vulgare* und *Alopecurus pratensis*. *Holcus lanatus*, *Rumex acetosa* und *Poa trivialis* treten verstärkt in dieser Ausbildung auf. Demnach ist diese Ausbildung durch eine große Anzahl an Differentialarten gekennzeichnet. Arten der feuchten Wiesen (*Molinietalia*) fehlen der Ausbildung fast völlig, hingegen treten Arten der *Arrhenatheretalia* häufiger auf. Eine Fülle an Arten weist auf nährstoffreichere Bedingungen hin. Alle Aufnahmen (bis auf lfd.-Nr. 24) stammen von gedüngten, nährstoffreichen Alluvialböden (Ourtal, Wark). Den drei artenverarmten Brache-Ausbildungen fehlen die Arten des Wirtschaftsgrünlandes fast völlig.

Ökologie

Die Knöterich-Wiese kommt im Untersuchungsgebiet auf feuchten bis nassen, mäßig sauren, basenarmen und mäßig nährstoffreichen Böden vor. Die Berechnung der mittleren Zeigerwerte ergab folgende Werte: mF 6,9; mR 4,9; mN 4,8. Besonders kennzeichnend für die Ausbildung dieser Gesellschaft ist ihre Bindung an kühlmontane Klimabedingungen (Dierschke et al. 2004).

Verbreitung

Die Schlangenknöterich-Gesellschaft kommt in Luxemburg schwerpunktmäßig in den höheren Lagen des Nördlichen Hochöslings vor. In den Naturräumen Obersauer-, Wiltz-, Clierf- und Bleestal, im Ourtal, südlichen Hochösling und Ösling-Vorland ist sie zudem häufiger anzutreffen. Sie ist eine relativ weit verbreitete Brachegesellschaft des Öslings. Gründe dafür sind zum einen die naturräumlichen Gegebenheiten, die montan geprägte Klimalage und basenarme, zur Vernässung neigende Böden. Zum anderen ist es dem Schlangenknöterich aufgrund seiner kräftigen Rhizome möglich, Nährstoffe zu speichern und sie bei Bedarf zu mobilisieren. Diese Speicherfunktion sowie die vegetative Ausbreitung durch Rhizome ermöglichen ihm die Bildung von Dominanzbeständen. Die Gesellschaft kommt in Luxemburg ab etwa 300 m ü. NN vor. Sie tritt sowohl auf offenen Hängen als auch in geschützten, ozeanisch geprägten Tälern von Bächen und Flüssen auf. Besonders deutlich wird dies am Vorkommen im Ourtal (z. B. bei Kalbermillen in 300 m ü. NN).

Die *Bistorta officinalis*-Gesellschaft kommt bevorzugt auf ungenutzten, vernässten Flächen, an Fluss- und Bachläufen, in Mulden und quelligen Hängen vor. Sie wächst oftmals nur in kleinen Herden und ist mit anderen Brachegesellschaften eng verzahnt. Etwas ausgedehntere, großflächige Bestände finden sich z. B. im Naturschutzgebiet Sauerwisen (bei Wahlhausen, etwa 510 m ü. NN). Nach Ries (1993) findet sich die Gesellschaft im Überschwemmungsbereich der Gewässer im Naturschutzgebiet Cornely's Millen (bei Basbellain). Steinbach (1995 b) erwähnt einen Bestand aus dem Rittefenn (bei Basbellain) in 470 m ü. NN, Faber berichtet bereits 1975 von Vorkommen entlang der Woltz (Cornely's Millen), entlang der Helzenerbaach bei Hachiville und aus dem Feuchtgebiet Ramescher bei Wincrange in

Höhenlagen von etwa 430 bis 460 m ü. NN. Einige Arbeiten über Feuchtwiesen und -brachen im Ösling (z. B. Aendekerk et al. 1990, Klampfl et al. 1993) haben nur Ausbildungen anderer Assoziationen mit *Persicaria bistorta* ausgegliedert, jedoch keine Dominanz-Gesellschaft der Art beschrieben.

Zu den Kontaktgesellschaften der *Bistorta officinalis*-Gesellschaft zählen jegliche Nassbrachestadien, vor allem die *Filipendula ulmaria*-Gesellschaft, das *Crepido-Juncetum acutiflori*, die *Phalaris arundinacea*-Gesellschaft sowie Klein- und Großseggenriede.

Aspekte des Naturschutzes

Im allgemeinen handelt es sich bei den untersuchten Flächen um brachgefallene Feuchtwiesen, die wie z. B. Ries (1993) für das Gebiet Cornely's Millen angibt, früher extensiv als Wiesen bewirtschaftet wurden. Die Schlangenknöterich-Wiesen sind nach Dierschke et al. (2004) eine anthropogene Ersatzgesellschaft montaner Ufer-, Auen- und anderer Nasswälder. Zur Erhaltung ist eine gelegentliche Mahd im mehrjährigen Rhythmus notwendig. Auch Ries (1993) geht von einer fortschreitenden Sukzession über ein Staudenstadium der *Filipendula*-Hochstaudenfluren zum Wald aus.

Diese Gesellschaft sollte uneingeschränkt als blütenreiche Ausbildung montan geprägter Feuchtwiesen durch Pflegemaßnahmen erhalten bleiben, in besonderem Maße die Bestände mit *Geranium sylvaticum*.

4.3.10 *Deschampsia cespitosa*-Gesellschaft (Rasenschmielen-Gesellschaft)

Tab. C11, Abb. A34

Aspekt, Struktur und Ökologie

Die *Deschampsia cespitosa*-Gesellschaft wird von der bis zu 1,50 m hohen horstbildenden Rasenschmiele bestimmt und ist durch deren Dominanz (Deckungsgrad ≥ 3) gekennzeichnet. Sie fällt vor allem durch ihre großen bultigen Horste auf, weniger durch den monotonen, bräunlich schimmernden Aspekt ihrer Rispenblüten (Abb. 56). Ihre Bulte erreichen Höhen über 30 cm (Schwickert 1992).

Die Rasenschmielen-Bestände sind relativ artenarme Brachestadien (mAZ 20) auf feuchten, mäßig sauren und mäßig nährstoffreichen Standorten (mittlere Zeigerwerte: mF 7,0; mR 4,5; mN 4,5). Aufgrund ihrer harten, rauhen Blätter ist die Rasenschmiele ein Weideungras, wird vom Vieh gemieden und kann sich ausbreiten. Mahd drängt hingegen die Art zurück. Bei Nutzungsaufgabe kann ihr Anteil beachtlich zunehmen und sie bildet dann bultige Strukturen (Borstel 1974, Schwickert 1992, Dierschke & Briemle 2002). Die Überdauerungsfähigkeit der Horste ist nach Rosenthal (1992) die entscheidende Ursache für ihre Dominanzfähigkeit neben der erfolgreichen generativen Ausbreitungsstrategie. Die Horste von *Deschampsia cespitosa* engen die Verfügbarkeit von Wuchsraum für andere Pflanzen ein. Um die Horste herum sammelt sich schwer zersetzbare Streu, die niedrigwüchsige Arten behindert. *Deschampsia* hingegen ist es möglich ihre Streu zu durchwachsen. Einigen Arten gelingt es, sich durch unterschiedliche Wuchsstrategien (z. B. Streukeimung bei *Galeopsis tetrahit*) zwischen *Deschampsia cespitosa* durchzusetzen (Rosenthal 1992).

Die Rasenschmiele ist auf wechselfeuchten, lehmigen Böden, die gelegentlich abtrocknen, konkurrenzkräftiger gegenüber dem Schlangenknöterich (vgl. Kap. 4.3.9).

Syntaxonomie

Die Rasenschmielen-Gesellschaft wird als relativ stabiles Sukzessionsstadium brachgefallener Feuchtwiesen und somit als eigenständige Gesellschaft angesehen. Die *Deschampsia cespitosa*-Gesellschaft wird aufgrund ihrer Entstehung dem *Calthion* zugeordnet, wenngleich die Verbandskennarten etwas zurücktreten. Die synsytematische Zuordnung wird in der Literatur unterschiedlich gehandhabt. Sabel & Fischer (1992) ordnen die Dominanzbestände der Rasenschmiele ebenfalls zum *Calthion*. Andere Autoren (z. B. Ellmauer & Mucina 1993) gliedern sie den *Molinietalia* an.

In der lokalen wie auch überregionalen Literatur gibt es nur wenige Angaben zu Dominanzausbildungen der Rasenschmiele. Nawrath (2005) beschreibt artenreiche Brachestadien des *Geranio sylvatici-Trisetetum* mit Höhenzeigern als *Deschampsia cespitosa*-(*Polygono-Trisetion*)-Gesellschaft sowie eine artenarme *Deschampsia cespitosa*-Gesellschaft ohne Zuordnung zu einem höherrangigen Syntaxa. Rosenthal (1992) hat *Deschampsia cespitosa*-Gesellschaften auf ehemaligen Weiden im nordwestdeutschen Tiefland untersucht und ebenfalls eine zunehmende

Abb. 56: Rasenschmielen-Gesellschaft bei Crendal. Foto: S. Schneider, 04.07.2006.

Dominanz von *Deschampsia* in den Folgejahren festgestellt. Borstel (1974) nennt eine *Deschampsia cespitosa*-Gesellschaft auf ungenutzten Grünlandflächen. Schwickert (1992) sowie Sabel & Fischer (1992) beschreiben für den Hohen Westerwald eine *Deschampsia cespitosa-Polygonum bistorta*[=*Persicaria bistorta*]-Gesellschaft als häufige und z. T. großflächige Gesellschaft der Brachestadien.

Im Untersuchungsgebiet besteht eine enge floristische und standörtliche Verwandtschaft zur *Bistorta officinalis*-Gesellschaft. *Deschampsia cespitosa* ist regelmäßig mit *Persicaria bistorta* vergesellschaftet (Kap. 4.3.9).

Artenzusammensetzung und Untergliederung

Der Grundstock an Arten der *Molinio-Arrhenatheretea* und *Molinietalia* ist neben der z. T. starken Dominanz der namensgebenden Art vorhanden. Es treten stellenweise Magerkeitszeiger wie *Agrostis canina* und *Comarum palustre* auf. Eine längere Brachedauer wird an den geringeren mittleren Artenzahlen (mAZ zwischen 14 und 30) und dem verstärkten Auftreten von Brachezeigern deutlich. So weist auch Steinbach (1995b) bei längerer Brachezeit von Beständen im Rittefenn (bei Basbellain) auf das Vorkommen von Versaumungszeigern hin. Auch Nawrath (2005) beschreibt den Einfluss der Dauer der Brache auf die Artenzusammensetzung.

Es gibt zwei Ausbildungen: eine **Ausbildung mit *Persicaria bistorta***, die zur *Bistorta officinalis*-Gesellschaft vermittelt (Kap. 4.3.9) und eine **differentialartenlose Ausbildung**. Diese Differenzierung beruht allerdings nur auf fünf Vegetationsaufnahmen.

Verbreitung und Aspekte des Naturschutzes

Diese Brachestadien sind höchstwahrscheinlich aus Feuchtwiesen hervorgegangen. Sie könnten aber auch aus Frischwiesen oder sogar Borstgrasrasen entstanden sein.

Belege der *Deschampsia cespitosa*-Gesellschaft wurden bislang nur aus dem nordwestlichen Hochösling gesammelt. Dominanzausbildungen der Rasenschmiele könnten aufgrund der Verbreitung der Art auch im Gutland vorkommen, wenn auch deutlich seltener und kleinflächiger als im Ösling. Die Gesellschaft tritt hauptsächlich in feuchten Grünlandbrachen und

in feuchten bis nassen Viehweiden auf. Oftmals ist die Rasenschmielen-Gesellschaft nur kleinflächig mit anderen Feuchtwiesengesellschaften verzahnt. Des Öfteren grenzt sie an die *Juncus effusus*-Gesellschaft. Solche Brachestadien werden als recht beständig bewertet (Rosenthal 1992, Nawrath 2005).

Es kommen nur sehr vereinzelt gefährdete Arten in den hier ausgewerteten Aufnahmen der *Deschampsia cespitosa*-Gesellschaft vor. Es wird zur Zeit keine Gefährdung sowie Schutzbedürftigkeit der Gesellschaft angenommen.

Mit dem zur Verfügung stehenden Aufnahmematerial konnte für Luxemburg keine *Poa chaixii*-Gesellschaft nachgewiesen werden. Diese ist eine weitere typische Brachegesellschaft. So wird in Ruthsatz & Kraß (1998) für den westlichen Hunsrück ein artenarmes Sukzessionsstadium brachgefallener wechseltrockener, mäßig nährstoff- und basenreicher Wiesen (*Poa chaixii-Polygonum bistorta*[=*Persicaria bistorta*]-Gesellschaft) sowie in Nawrath (2005) für den südöstlichen Taunus eine *Poa chaixii*-(*Polygono-Trisetion*)-Gesellschaft beschrieben. Im Untersuchungsgebiet ist *Poa chaixii* insgesamt selten. Sie kommt schwerpunktmäßig in den Naturräumen Hochösling, Ourtal sowie Obersauer-, Wiltz-, Clierf- und Bleestal vor (Reichling unveröffentlichte Karten & Datenbank Recorder 6 MnhnL).

4.3.11 *Juncus effusus*-Gesellschaft (Flatterbinsen-Gesellschaft)

Tab. C12, Abb. A35

Aspekt und Struktur

Dominanzbestände der Flatterbinse (*Juncus effusus*) werden in der *Juncus effusus*-Gesellschaft zusammengefasst. Es werden alle Aufnahmen zur Beschreibung herangezogen, in denen *Juncus effusus* mindestens mit dem Deckungsgrad 2 vorkommt.

Als *Juncus effusus*-Gesellschaft werden durch Viehtritt und Eutrophierung gestörte, feuchte Viehweiden und Wiesenmulden zusammengefasst (Dierschke & Briemle 2002). Hier werden zudem brachgefallene Bestände mit einbezogen. Gerade in älteren Brachen sind die Horste ausgesprochen groß. Charakteristisch stechen die Horste zudem im abgeweideten Feuchtgrasland heraus. Viele Weiden, die stark vernässt sind, können aufgrund des weichen Untergrundes sehr leicht vom Vieh zertreten werden. Es kommt zu Verdichtungen und starken Trittschäden (Dierschke & Briemle 2002), so dass zum Teil zwischen den Binsenhorsten tiefe Löcher entstehen. *Juncus effusus* zeigt eine hohe Tritt- und Weideverträglichkeit. Im Gegensatz zu *Juncus acutiflorus* wird die Flatterbinse kaum oder gar nicht vom Vieh gefressen (Weideverträglichkeit 7 nach Dierschke & Briemle 2002).

Die Flatterbinsen-Bestände werden von den dunkelgrünen Binsenhorsten geprägt. Zu dem zur Blütezeit grünen und zur Fruchtzeit braunen Aspekt der Binse (Abb. 57) treten im Frühsommer und Sommer farbig blühende Kräuter (z. B. *Caltha palustris*, *Lotus pedunculatus*, *Persicaria bistorta*, *Rumex acetosa*) hinzu. Höherwüchsige Arten wie *Cirsium palustre* überragen die Mittelschicht (ca. 80 bis 100 cm Höhe), die hauptsächlich von der Flatterbinse gebildet wird. In den Brachen ragen zudem gelegentlich *Angelica sylvestris*, *Filipendula ulmaria* und *Valeriana officinalis* agg. hervor.

Syntaxonomie

Die Flatterbinsen-Bestände des Untersuchungsgebietes werden in Anlehnung an Ruthsatz & Kraß (1998), Dierschke & Briemle (2002) und Dierschke et al. (2004) als Gesellschaft gefasst und dem *Calthion* zugeordnet. *Juncus effusus* wird nach Dierschke et al. (2004) als Verbandskennart des *Calthion* gewertet. Da *Juncus effusus* eine weite soziologische Amplitude hat, wird sie nur als schwache Kennart angesehen. Die Flatterbinse tritt in allen Feuchtgraslandgesellschaften des Untersuchungsgebietes mit geringen Deckungsgraden auf. Ihr Verbreitungsschwerpunkt liegt in beweidetem Nassgrünland, sie kommt aber auch entlang von Gräben, auf vernässten, gestörten Wegrändern oder in Wäldern vor. Sie bildet immer wiederkehrende ähnliche Artenkombinationen unter bestimmten standörtlichen Bedingungen (s. Ökologie) aus und kann daher als eigenständiger Vegetationstyp aufgefasst werden. Weitere Verbandskennarten des *Calthion* kommen mit hohen Stetigkeiten vor, was ebenfalls für die Zuordnung zum *Calthion* spricht. Die Eigenständigkeit der Gesellschaft sowie der von Oberdorfer beschriebenen Assoziation, dem *Epilobio-Juncetum effusi* Oberd. 1957 ist derzeit immer noch nicht vollständig geklärt. Ellmauer & Mucina (1993) weisen daraufhin, dass die Frage, ob die Abtrennung als eigenständige Assozi-

Abb. 57: Flatterbinsen-Wiese bei Hautbellain. Foto: S. Schneider, 20.07.2006.

ation gerechtfertigt ist, noch nicht abschließend entschieden ist. Die Flatterbinsen-Bestände werden in Rennwald (2000) zur *Calthion*-Basalgesellschaft zusammengefasst. Das *Epilobio-Juncetum effusi* gilt danach als nicht haltbare Assoziation, da es nicht durch Kennarten gekennzeichnet ist.

Artenzusammensetzung

Juncus effusus ist oft mit Deckungsgraden von über 50 % bestandsprägend. Die Bestände sind noch recht artenreich (mAZ der 20 Aufnahmen: 23) und beherbergen zahlreiche Feuchtwiesenpflanzen mit z. T. hohen Deckungsanteilen (z. B. *Lotus pedunculatus*). Nässezeiger aus den Röhrichten wie *Galium palustre*, *Equisetum fluviatile* und *Glyceria fluitans*, aus den Flutrasen (*Agrostis stolonifera* agg., *Rumex obtusifolius*) sowie aus den Quellfluren (*Stellaria alsine*) treten mit hohen Stetigkeiten auf. Darunter sind einige Nährstoffzeiger wie *Ranunculus repens*, *Rumex obtusifolius* und *Glyceria fluitans*. Verbandskennarten wie *Caltha palustris*, *Myosotis scorpioides* agg. und *Lotus pedunculatus* sind hochstet. Relativ häufig treten *Juncus acutiflorus* und *Persicaria bistorta* hinzu. Als weitere typische Arten sind einige *Molinio-Arrhenatheretea*-Arten vertreten z. B. *Rumex acetosa* und *Holcus lanatus* sowie einige *Molinietalia*-Arten wie *Cirsium palustre* und *Galium uliginosum*. Weitere Klassen- und Ordnungskennarten kommen mit geringen Deckungsgraden und geringer Stetigkeit vor.

Untergliederung

Die *Juncus effusus*-Gesellschaft lässt sich in zwei Ausbildungen untergliedern. Eine Ausbildung mit *Agrostis canina* und eine differentialartenlose Ausbildung. Die **Ausbildung mit *Agrostis canina*** ist u. a. durch folgende Differentialarten gekennzeichnet: *Agrostis canina*, *Epilobium palustre*, *Comarum palustre* und *Viola palustris*. Diese Magerkeits- und Nässezeiger zeigen Übergänge zu den Kleinseggenrieden an. Diese Ausbildung steht der *Agrostis canina*-Ausbildung des *Crepido-Juncetum acutiflori* floristisch nahe. Nitrophile Arten wie *Galeopsis tetrahit*, *Epilobium ciliatum*, *Galium aparine* und *Urtica dioica* kennzeichnen die etwas weniger nassen Bestände, wohingegen *Glyceria fluitans*, *Lycopus europaeus* und *Scirpus sylvaticus* in den nasseren Flächen mit hohen Deckungsgraden vorkommen. Die **differentialartenlose Ausbildung** ist mit einer mittleren Artenzahl von mAZ 19 deutlich artenärmer.

Ökologie

Die *Juncus effusus*-Gesellschaft kommt auf staunassen, quellig-sickernassen, beweideten und stark zertretenen Standorten vor (Oberdorfer 1993c, Dierschke et al. 2004). Sie besiedelt dabei die nährstoff- und basenärmeren Böden (Ruthsatz & Kraß 1998).

Verbreitung und Aspekte des Naturschutzes

Die *Juncus effusus*-Gesellschaft kann sich durch Beweidung aus dem *Crepido-Juncetum acutiflori*, aus Kleinseggenrieden (*Caricetum nigrae*) oder Quellfluren (*Montio-Cardaminetea*) entwickeln (Oberdorfer 1993c). Sie kommt in Luxemburg innerhalb vernässter, verdichteter Bereiche von Feuchtweiden recht häufig vor. Besonders in Quellnischen oder entlang von Gräben oder Bächen treten die markanten Binsenbestände hervor. Dort finden sie sich häufig im Umfeld von Viehtränken, wo die Trittfrequenz und die daraus resultierenden Trittschäden besonders groß sind. Die Flatterbinsen-Gesellschaft zeichnet die mechanisch gestörten Vernässungszonen deutlich nach (vgl. Kap. 4.3.6). Werden die nassen Weiden nicht mehr genutzt, kann sich die Flatterbinse in den brachgefallenen Flächen weiterhin gut halten. So findet sich die Gesellschaft recht häufig in nicht mehr genutzten Feuchtgebieten und in brachgefallenen Bachtälchen des Öslings. Sie kommt zudem regelmäßig auf vernässten Waldschlägen und Windbruchflächen im Norden Luxemburgs vor (Steinbach 1995a, b). Die Flatterbinsen-Gesellschaft ist besonders im Ösling häufig, kommt aber auch in anderen Landesteilen vor.

Die Flatterbinse ist sehr oft mit der Spitzblütigen Binse vergesellschaftet. Die Flatterbinsen-Gesellschaft zeigt eine enge floristische und standörtliche Verwandtschaft zu den Waldbinsen-Wiesen, ist aber auch mit anderen *Calthion*-Gesellschaften eng verzahnt. Dabei grenzt sie sowohl an genutzte Wiesen und Weiden als auch an Brachen und somit an andere Dominanzgesellschaften wie z. B. die *Bistorta officinalis*-Gesellschaft, *Deschampsia cespitosa*-Gesellschaft und *Filipendula ulmaria*-Gesellschaft. Zudem ist eine Verzahnung mit Flutrasen hin und wieder zu beobachten.

In Luxemburg ist die *Juncus effusus*-Gesellschaft nicht gefährdet und unterliegt weitestgehend keiner Schutzbedürfigkeit, da sie recht häufig ist. In der mageren Ausbildung kommen einige seltene und gefährdete Pflanzenarten vor, darunter einige Arten der Kleinseggenriede. Die Bestände von *Juncus effusus* gelten auch in Deutschland als nicht gefährdet (Rennwald 2000), obwohl nach Zacharias/Von Drachenfels (in Rennwald 2000) die artenreichen, beweideten und stark gefährdeten Bestände des *Calthion* von den artenärmeren Beständen z. B. an Gräben unterschieden werden sollten.

Der Vergleich mit der überregionalen Literatur zeigt, dass die *Juncus effusus*-Gesellschaft eher selten erwähnt wird. Ruthsatz & Kraß (1998) beschreiben eine *Juncus effusus*-Gesellschaft aus dem westlichen Hunsrück, welche der luxemburgischen floristisch sehr ähnlich ist. Duvigneaud (2001) gibt sie in seinem Synopsis-Entwurf für die Wallonie an und Schaminée et al. (1996) beschreiben mehrere Rumpfgesellschaften von *Juncus effusus* aus den Niederlanden.

4.4 Pfeifengraswiesen (*Molinion caeruleae*)

4.4.1 Allgemeines und syntaxonomische Einordnung

Die Stellung der Pfeifengraswiesen im System der Pflanzengesellschaften wird in der Literatur unterschiedlich vorgenommen. Der Verband *Molinion caeruleae* wird oft mit voneinander abweichenden Inhalten belegt (Nowak 1992, Ellmauer & Mucina 1993). Viele Autoren bewerten *Molinia caerulea* fälschlicherweise als Kennart des Verbandes, obwohl das Pfeifengras in anderen Syntaxa weit verbreitet ist und daher nur als Differentialart gelten kann. Diese Fehleinschätzung führte dazu, dass Wiesen ohne *Molinia* nicht als Pfeifengraswiesen aufgefasst und lediglich *Molinia*-reiche Bestände einbezogen wurden (Nowak & Fartmann 2004). Im Untersuchungsgebiet kommt das Pfeifengras auch in mageren Feuchtwiesen (magere Ausbildung der *Calthion*-VG, *Crepido-Juncetum acutiflori*), Borstgrasrasen (*Polygalo-Nardetum*, *Juncetum squarrosi*), Kleinseggenrieden (*Caricetum nigrae*) und Nassbrachen (*Bistorta officinalis*-Gesellschaft) vor.

Hinsichtlich der Gliederung des *Molinion* bestehen in der überregionalen Literatur ebenso unterschiedliche Auffassungen. Während einige Autoren lediglich eine Assoziation, das *Molinietum caeruleae*

Koch 1926 nennen (z. B. Rennwald 2000, Nowak & Fartmann 2004), gliedern andere Autoren die Pfeifengraswiesen in mehrere Assoziationen (z. B. Ellmauer & Mucina 1993, Goebel 1995, Pott 1995). Das *Selino carvifoliae-Molinietum caeruleae* und das *Junco-Molinietum* werden des Öfteren erwähnt. Das *Junco-Molinietum* umfasst die atlantisch-subatlantisch verbreiteten *Juncus*-reichen Feuchtwiesen (*J. effusus*) mit *Molinia caerulea*. Sie gehören nach Dierschke (2004), Nowak & Fartmann (2004) u. a. nicht zum *Molinion*, sondern sollen als *Juncus-Succisa pratensis*-Gesellschaft zum *Calthion* gestellt werden. Der Verband lässt sich durch zahlreiche Kenn- und Trennarten gut abgrenzen (Nowak & Fartmann 2004). Die *Molinion*-Wiesen stehen standörtlich zwischen den Verbänden *Calthion*, *Caricion fuscae*, *Violion caninae*, *Bromion erecti* und *Arrhenatherion*. Dies erschwert oft die syntaxonomische Zuordnung der „Übergangsbestände" zu floristisch und ökologisch benachbarten Syntaxa (Nowak & Fartmann 2004). Dies trifft auch auf die hier untersuchten Magerwiesen zu.

Zuordnung der luxemburgischen Bestände zum *Molinion*-Verband

Um zu entscheiden, ob es sich bei den Beständen der vorliegenden Vegetationsaufnahmen um Pfeifengraswiesen handelt, um magere *Calthion*-Gesellschaften mit Arten der Pfeifengraswiesen (s. Kap. 4.3.4 *Calthion*-VG, magere Ausbildung) oder um eine *Molinietalia*-Gesellschaft, wurden ausführliche Vergleiche mit Bearbeitungen von Pfeifengraswiesen aus Hessen (Taunus, Gladenbacher Bergland, Rhein-Main-Gebiet) vorgenommen (Nowak 1992, Goebel 1995, Nowak & Fartmann 2004, Nawrath 2005 u. a.). Die dort beschriebenen Pfeifengraswiesen stehen den *Molinion*-Beständen des Untersuchungsgebietes am nächsten.

Da das Untersuchungsgebiet am Rand der Verbreitung von Pfeifengraswiesen und an der klimatischen Grenze für die Ausbildung von Pfeifengraswiesen liegt, muss geklärt werden, ob es in Luxemburg (noch) Pfeifengraswiesen gibt.

Nach Nowak & Fartmann (2004) verläuft die westliche Arealgrenze der Pfeifengraswiesen von Südostfrankreich über das französische Zentralmassiv zur Eifel sowie weiter von der Kölner Bucht durch das Rheinische Schiefergebirge (Ostrand) zu den nordosthessischen Mittelgebirgen. *Molinion*-Bestände sind in subozeanischen bis kontinentalen Gebieten verbreitet. Einige Autoren geben für die von ihnen untersuchten Pfeifengraswiesen in Hessen an, dass die dortigen Bestände aufgrund der Lage im subatlantisch geprägten Klimabereich – in einer niederschlagsreichen Region mit feuchten Sommern – und am Rande des Areals ärmer an Kennarten des Verbandes und reicher an *Calthion*-Arten sind (Nowak 1992, Goebel 1995, Nawrath 2005). Dies trifft ebenso auf die Pfeifengraswiesen in Luxemburg zu.

In den Montanstufen der mitteleuropäischen Mittelgebirge kommen Pfeifengraswiesen nur noch in artenverarmten bzw. fragmentarischen Ausbildungen vor. Generell treten wechseltrockene Pfeifengraswiesen im subatlantischen Klimabereich Westeuropas zurück (Goebel 1995). Dies begründet die floristische Verarmung der hier vorgestellten Magerwiesen in Luxemburg.

Weitere Kriterien, die für die Zuordnung zum *Molinion* bzw. zur *Molinion*-Verbandsgesellschaft sprechen und zur Abgrenzung von *Calthion*- sowie *Arrhenatherion*-Gesellschaften dienen, sind (in Anlehnung an Nowak & Fartmann 2004 sowie Nawrath 2005):

- Vorkommen von Kenn- und Trennarten des *Molinion*-Verbandes

Als Kennarten des Verbandes kommen lediglich *Stachys officinalis* und *Ophioglossum vulgatum* vereinzelt vor. *Carex tomentosa* und *Selinum carvifolia* wurden in den Pfeifengraswiesen beobachtet, allerdings nicht mit Aufnahmen belegt. Andere in der überregionalen Literatur (z. B. Zacharias et al. 1988, Bergmeier 1990, Oberdorfer 1993c, Goebel 1995, Dierschke 2004, Nowak & Fartmann 2004, Nawrath 2005) genannten Kennarten wie *Serratula tinctoria*, *Galium boreale*, *Dianthus superbus*, *Iris sibirica*, *Cirsium tuberosum* u. a. kommen in Luxemburg aus arealgeographischen Gründen gar nicht oder nur sehr selten vor. Differentialarten wie *Scorzonera humilis*, *Succisa pratensis*, *Molinia caerulea* und *Silaum silaus* sind hingegen häufiger.

- Vorkommen von *Molinietalia*-Arten und anderer Feuchtezeiger sowie das Zurücktreten von *Calthion*-Arten

Als häufige *Molinietalia*-Arten kommen *Lychnis flos-cuculi*, *Filipendula ulmaria* und *Achillea ptarmica* vor. Weitere Feuchtezeiger sind *Carex panicea*, *C. nigra*, *Juncus conglomeratus* sowie Arten der gedüngten Feuchtwiesen (*Carex disticha*, *Myosotis*

Abb. 58: Pfeifengraswiese, Aspekt mit *Succisa pratensis*, *Stachys officinalis* und *Scorzonera humilis* (verblüht), bei Bertrange. Foto: S. Schneider, 25.06.2008.

scorpioides agg., *Bromus racemosus*, *Senecio aquaticus* und *Lotus pedunculatus*). Die *Calthion*-Arten treten aber im Vergleich zu den *Calthion*-Gesellschaften deutlich zurück und kommen nur mit geringen Deckungsgraden vor.

In subatlantisch getönten Gebieten treten *Calthion*-Kennarten allerdings mit mäßiger Stetigkeit in bestimmten Ausbildungen der Pfeifengraswiesen auf. Sie können nach einer Nutzungsintensivierung überdauern, während sämtliche *Molinion*-Kennarten verschwinden. Diese verarmten Bestände sollten aber dennoch nicht dem *Calthion* zugeordnet werden (Nowak & Fartmann 2004).

- Vorkommen von *Arrhenatheretalia*-Arten

Arrhenatheretalia-Arten wie *Leucanthemum vulgare*, *Trisetum flavescens*, *Saxifraga granulata*, *Lotus corniculatus* und *Pimpinella major* kommen in den meisten Beständen vor.

- Vorkommen von Magerkeitszeigern sowie das Fehlen bzw. Zurücktreten von Düngezeigern

Für viele Pfeifengraswiesen ist das gleichzeitige Auftreten von Magerkeitszeigern basenreicher und basenarmer Standorte typisch. Im Untersuchungsgebiet sind dies z. B. *Galium verum*, *Carex flacca*, *Colchicum autumnale* sowie *Luzula campestris*, *Potentilla erecta*, *Carex pallescens*, *C. nigra*, *Juncus conglomeratus* und *Danthonia decumbens*. Allerdings sind diese Magerkeitszeiger nur mit geringen Deckungsgraden am Bestandsaufbau beteiligt. *Taraxacum* sect. Ruderalia, *Alopecurus pratensis* und *Poa trivialis* sind nur mit geringen Deckungsgraden vorhanden.

- Artenreichtum

Mit einer mittleren Artenzahl von 38 gehört die Pfeifengraswiese zu den artenreichsten Wiesengesellschaften Luxemburgs. Die artenreichste Aufnahme hat 47 Arten. Sie ist damit im überregionalen Vergleich etwas artenärmer, was auch wieder ihre fragmentarische Ausstattung zeigt. Nawrath (2005) gibt Artenzahlen zwischen 40 und 50 Arten (inkl. der Moose) an. Sehr magere Pfeifengraswiesen können sogar über 70 Pflanzenarten (inkl. der Moose) aufweisen (Nowak & Fartmann 2004).

Es gibt in der aktuellen Literatur des Untersuchungsgebietes wenige Hinweise auf Vorkommen von *Molinion*-Wiesen. Colling et al. (1994) weisen auf eine Geländebegehung im Feuchtgebiet Léi (Kuebeslach) bei Bertrange zusammen mit Emilie Balátová-Tuláčková im Jahr 1993 hin. Sie merkt an, dass es „sich hier wahrscheinlich um eine *Molinion*-Gesellschaft handelt, die aber noch näher untersucht werden muss“ (Balátová-Tuláčková 1993b). In der ausgewerteten Literatur des Untersuchungsgebietes wird nur an einer Stelle eine eindeutige Zuordnung zum *Molinion* vorgenommen. Die Wiesen des Gebietes Pönn (bei Koedange) werden als *Selino carvifolia-Molinietum caeruleae* eingestuft (Colling & Reckinger 1997).

In Luxemburg gibt es nur noch sehr wenige Extensivwiesengebiete, in denen dieser magere Wiesentyp vorkommt. Der größte Teil kann nur der mageren Ausbildung der *Calthion*-Gesellschaft (s. Kap. 4.3.4, *Calthion*-VG) zugeordnet werden. Lediglich die Kernflächen dieser Feuchtwiesengebiete weisen noch größere Ähnlichkeiten mit Pfeifengraswiesen auf. Sie sind als Relikte ehemaliger Pfeifengraswiesen zu werten. Ältere Arbeiten geben Hinweise auf das frühere Vorkommen von *Molinion*-Gesellschaften in Luxemburg (s. u.). Die folgende Beschreibung basiert auf lediglich 9 Aufnahmen, wovon 7 eigene Aufnahmen sind.

Abb. 59: Pfeifengraswiese, Aspekt mit *Molinia caerulea*, bei Capellen. Foto: S. Schneider, 25.06.2008.

4.4.2 *Molinion*-Verbandsgesellschaft (Pfeifengraswiesen-Verbandsgesellschaft)

Tab. C13, Abb. A36

Aspekt und Struktur

Unter der *Molinion*-Verbandsgesellschaft werden kennartenarme Pfeifengraswiesen-Relikte auf mageren Standorten zusammengefasst. Sie sind sehr arten- und blütenreich sowie niedrigwüchsig. Die Pfeifengraswiese zählt zu den artenreichsten Graslandgesellschaften unserer Kulturlandschaften (Nowak 1992, Oberdorfer 1993c, Nowak & Fartmann 2004).

Kennzeichnend für die Pfeifengraswiesen ist eine phänologisch späte Entwicklung aufgrund der nährstoffarmen Böden. Dies unterscheidet sie von den umgebenden *Calthion*-Wiesen, die schon zeitig im Frühjahr ergrünen. Es gibt zahlreiche Blühaspekte im Verlauf der Vegetationsperiode, wobei die meisten typischen Arten erst im Sommer blühen. Dazu gehören die auffälligen Blüten von *Succisa pratensis*, *Stachys officinalis*, *Selinum carvifolia* und *Scorzonera humilis*, die mit ihren violetten, rosa farbenen, weißen und gelben Blüten Farb-Akzente setzen (Abb. 58). Hinzu treten die schwärzlichen Rispen von *Molinia caerulea* (Abb. 59). Das Pfeifengras gelangt in unregelmäßig gemähten Wiesen oder in Brachen zur Dominanz. Pfeifengraswiesen haben eine Unterschicht aus Seggen, Gräsern und niedrigwüchsigen Kräutern (z. B. *Carex panicea*, *Festuca rubra* agg., *Briza media*, *Luzula campestris*, *Achillea ptarmica*, *Lychnis flos-cuculi*). Die etwas lockere Mittelschicht wird durch höherwüchsige Kräuter bestimmt, die für die vielfältigen Blühaspekte verantwortlich sind. Neben den genannten typischen Arten treten z. B. *Centaurea jacea* s. l. und *Ranunculus acris* häufig auf. Sie entwickeln zusammen mit anderen Ordnungs- und Klassenkennarten den für Frisch- und Feuchtwiesen typischen Blühaspekt im Frühjahr. Eine Oberschicht ist oft nur sehr locker ausgebildet (Dierschke & Briemle 2002, Nowak & Fartmann 2004).

Syntaxonomie

Anhand des vorliegenden Aufnahmematerials kann nur eine Zuordnung zum *Molinion*-Verband, nicht aber zur (Zentral-)Assoziation, dem *Molinietum caeruleae*, erfolgen. Für die Zuordnung zum Verband sprechen das Vorhandensein von Differential-

arten des Verbandes sowie einige weitere Kriterien (s. o.). Von einem *Molinietum* kann man nicht sprechen, weil die eigentlichen Kennarten der Pfeifengraswiesen (Assoziations- bzw. Verbandskennarten, je nach Auffassung) – wie sie für die Pfeifengraswiesen in Deutschland charakteristisch sind – fehlen und die Wiesen bereits stärker nährstoffbeeinflusst sind (durch Nutzungsintensivierung, Aufdüngung oder Stickstoffeintrag aus der Luft). Um aber auf der einen Seite die Anklänge an die Pfeifengraswiesen kenntlich zu machen und auf der anderen Seite die Kennartenarmut aufzuzeigen, werden diese Wiesen in einer *Molinion*-Verbandsgesellschaft zusammengefasst. Damit werden sie als fragmentarische Gesellschaft des *Molinietum caeruleae* verstanden. Kennartenarme Fragmentgesellschaften sind in Deutschland noch weit verbreitet (Nowak & Fartmann 2004). Sie sind nach Nutzungsintensivierung aus Pfeifengraswiesen hervorgegangen. Ihr vegetationskundlicher und naturschutzfachlicher Wert ist von großer Bedeutung. Eine *Molinion*-Verbandsgesellschaft wird beispielsweise bei Rennwald (2000) erwähnt und zusammen mit zahlreichen anderen Syntaxa zum *Molinietum caeruleae* gestellt.

Für eine genauere Zuordnung der luxemburgischen Bestände sind weitere vegetationsökologische Untersuchungen erforderlich, die das bestehende Aufnahmematerial ergänzen und ökologische Standortbedingungen erfassen.

Das *Molinietum caeruleae* wird von Nowak & Fartmann (2004) in zwei Ausbildungsgruppen mit mehreren Ausbildungen gegliedert. Die Pfeifengraswiesen der Mittelgebirge und des nordostdeutschen Tieflandes werden der Ausbildungsgruppe mit *Silene flos-cuculi* (= *Lychnis flos-cuculi*) zugeordnet. Sie werden vorwiegend als Heuwiesen genutzt, sind weniger stark wechselfeucht und oft auf tonreichen Böden ausgebildet. Sie werden von den vorwiegend als Streuwiesen genutzten Pfeifengraswiesen Süddeutschlands und des Oberrheingebietes abgetrennt, welche der Ausbildungsgruppe mit *Lysimachia vulgaris* angehören. Innerhalb der Ausbildungsgruppe mit *Silene flos-cuculi* (= *Lychnis flos-cuculi*) wird eine Ausbildung mit *Juncus conglomeratus* unterschieden. Sie wird als „Mittelgebirgs-Rasse" bezeichnet. Die luxemburgischen *Molinion*-Wiesen können vorläufig dieser „Mittelgebirgs-Rasse" von Nowak & Fartmann (2004) zugeordnet werden.

Artenzusammensetzung

Die charakteristische Artenverbindung wurde bereits bei den Kriterien, die für eine Zuordnung zum *Molinion* bzw. zur *Molinion*-Verbandsgesellschaft sprechen (s. Kap. 4.4.1), angeführt. Daher wird sie hier nur kurz zusammenfassend behandelt.

Die *Molinion*-Verbandsgesellschaft ist durch das Vorkommen von Kenn- und Trennarten des *Molinion* gekennzeichnet. *Succisa pratensis*, *Scorzonera humilis*, *Silaum silaus*, *Molinia caerulea* und *Stachys officinalis* gehören zu den kennzeichnenden Arten dieser Gesellschaft. Es treten einige Magerkeitszeiger auf: *Briza media*, *Carex flacca*, *Juncus conglomeratus*, *Carex panicea*, *Luzula campestris*, *Potentilla erecta*, *Colchicum autumnale*, *Carex pallescens*, *C. nigra*, *Luzula multiflora*, *Galium verum* und *Danthonia decumbens*. *Molinietalia*-Arten und weitere Feuchtezeiger sind vorhanden. *Calthion*-Arten treten im Vergleich zu den *Calthion*-Gesellschaften etwas zurück, *Caltha palustris* fehlt diesen Aufnahmen gänzlich. Zu den hochsteten *Molinio-Arrhenatheretea*-Arten gehören z. B. *Centaurea jacea* s. l., *Ranunculus acris*, *Trifolium pratense*, *Holcus lanatus*, *Cardamine pratensis*, *Cerastium fontanum* subsp. *vulgare* und *Plantago lanceolata*.

Typisch für Pfeifengraswiesen ist der „Arten-Mix" (Nawrath 2005: 214) verschiedener soziologischer Gruppen. Aufgrund der wechselfeuchten und vor allem mageren Standortbedingungen kommen Pflanzen der Feuchtwiesen (*Molinietalia*) mit Arten der Frischwiesen (*Arrhenatheretalia*), der Kleinseggenriede (*Caricion nigrae*), der Borstgrasrasen (*Violion caninae*) und der Trespen-Halbtrockenrasen (*Bromion erecti*) zusammen vor (Nowak & Fartmann 2004).

Aufgrund der Lage der Pfeifengraswiesen im westlichen Mitteleuropa und damit am Rande des Areals der Gesellschaft unterscheiden sich die Bestände floristisch deutlich von denen aus dem Zentrum des Verbreitungsgebietes im Alpenvorland. Sie zeigen bereits Unterschiede im Vergleich zu den aus Hessen beschriebenen Beständen.

Untergliederung

Es können zwei Ausbildungen unterschieden werden, eine **Ausbildung mit Frischezeigern** (überwiegend Arten der *Arrhenatheretalia*) wie *Trisetum flavescens*, *Leucantheum vulgare*,

Rhinanthus minor, *Saxifraga granulata*, *Lotus corniculatus*, *Pimpinella major* u. a. Sie kennzeichnen die etwas wechseltrockeneren Bestände mit *Silaum silaus*. Ihr gegenüber steht die **differentialartenlose Ausbildung** feuchter Standorte.

Ökologie

Die Pfeifengraswiesen kommen auf feuchten bis wechselfeuchten, meist basenreichen, nährstoffarmen, tonigen Böden (Gleye, Pseudogleye) vor.

Die wechselnde Bodenfeuchte ist die wichtigste Voraussetzung für das Auftreten von Pfeifengraswiesen. Die Phasen mit andauernder Feuchte oder sogar Nässe wechseln während der Vegetationszeit mit Perioden der Austrocknung des Bodens (Nowak & Fartmann 2004). Die Wechselfeuchte der Standorte wird meist durch Staunässe, schwankendes Grundwasser oder austretendes Sicker- oder Quellwasser, das in niederschlagsarmen Witterungsperioden versiegt, hervorgerufen (Dierschke & Briemle 2002, Nowak & Fartmann 2004, Nawrath 2005). Im Untersuchungsgebiet bewirkt in erster Linie zeitweilige Staunässe auf den tonigen Böden der Liastone und -mergel die schwankende Bodenfeuchte.

Vor allem spielen aber klimatische Verhältnisse eine Rolle. Die periodische Austrocknung der Böden kann durch geringe Niederschlagsmengen im Sommer oder hohe Sommerwärme begünstigt werden. Dies erklärt den Verbreitungsschwerpunkt der *Molinion*-Wiesen in kontinental geprägten Gebieten und ihr Fehlen im atlantischen Westen Europas (Nowak & Fartmann 2004). Nach Ellenberg (1996) können Pfeifengraswiesen auch auf Böden mit wenig wechselnder Feuchte vorkommen.

Ein weiterer wichtiger Faktor für die Entstehung der Pfeifengraswiesen ist die Armut an pflanzenverfügbarem Stickstoff (Nowak & Fartmann 2004). Die Basenversorgung kann variieren; in der Regel sind die Pfeifengraswiesen auf basenreichen Böden ausgebildet, sie können aber auch auf etwas basenärmeren Standorten vorkommen. Dies zeigt auch die Spannbreite der mittleren Reaktions-Zeigerwerte der vorliegenden Aufnahmen (mR zwischen 4,7 und 6,2).

Verbreitung und Aspekte des Naturschutzes

Es gibt nur noch sehr wenige Magerwiesen, die dem *Molinion*-Verband i. w. S. angehören. Dieser magere Wiesentyp ist in Luxemburg äußerst selten und bis auf wenige „Restflächen" verschwunden. Es sind die absolut letzten Reste ehemaliger Pfeifengraswiesen. In den nachfolgend genannten Gebieten ist dieser magere Wiesentyp noch zu finden: Werwelslach bei Capellen (Gemeinde Mamer), Kuebeslach bei Helfent (Gemeinde Bertrange), Bitschenheck bei Sprinkange (Gemeinde Dippach), am Hooch bei Olm (Gemeinde Kehlen) und Pönn bei Koedange (Gemeinde Fischbach) sowie auf basenärmeren Böden des Nordens im Gebiet Sauerwisen bei Wahlhausen (Gemeinde Hosingen). Die Bestände im Gebiet Sauerwisen können lediglich größtenteils dem *Crepido-Juncetum acutiflori* zugeordnet werden. Die meisten Aufnahmen dieser *Molinion*-Verbandsgesellschaft stammen aus den Kernflächen dieser Wiesengebiete.

Die Pfeifengraswiesen sind weitgehend durch Extensivierungs- bzw. Bewirtschaftunsgverträge und durch ihre Lage in Naturschutzgebieten in ihrem Bestand gesichert. Zum Erhalt der Pfeifengraswiesen sollten die Bestände weiterhin einmal im Jahr, vorzugsweise Ende Juni/Anfang Juli gemäht und das Mahdgut abtransportiert werden. Dies kommt der traditionellen Heuwiesennutzung der Gegend am nächsten. Es sollte unbedingt auf jegliche Düngung verzichtet werden und es sollte kein früher Schnitt für die Silage-Herstellung erfolgen. Die spätblühenden Pfeifengraswiesen-Pflanzen können nach dem Schnitt (erneut) zur Blüte gelangen. Daher sollten Pfeifengraswiesen zwischen Juli und September nicht genutzt werden (Nowak & Schulz 2002). Gegebenenfalls sollten die stärker eutrophierten Wiesen im September ein zweites Mal gemäht werden. Da eine Wiederherstellung von Pfeifengraswiesen nur begrenzt möglich ist (Nowak & Fartmann 2004), müssen diese Restflächen unbedingt erhalten bleiben.

An dieser Stelle seien des Weiteren brachliegende Bestände mit *Molinia caerulea*, *Serratula tinctoria*, *Ophioglossum vulgatum* und *Succisa pratensis* auf Keuper-Böden erwähnt (Gebiet Aarnescht bei Oberanven), die an wechselfeuchte Halbtrockenrasen angrenzen.

Zu den Kontaktgesellschaften der *Molinion*-Wiesen gehören hauptsächlich Feuchtwiesen-Gesellschaften des *Calthion*, vor allem die magere Ausbildung der *Calthion*-Verbandsgesellschaft, auf nassen Standorten auch Klein- und Großseggenriede und im frischeren Flügel Glatthaferwiesen.

Aufgrund ihrer Artenvielfalt sowie des Vorkommens seltener und stark gefährdeter Pflanzenarten gehören die Pfeifengraswiesen zu den kostbarsten Graslandgesellschaften in Luxemburg, deren Bestände hochgradig gefährdet sind. Sie gehören zusammen mit den Borstgrasrasen zu den am stärksten gefährdeten Graslandgesellschaften Luxemburgs. Der Erhalt dieser verbliebenen Reste muss oberste Priorität im Naturschutz haben. Pfeifengraswiesen gehören zu den nach der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie besonders zu schützenden Lebensräumen (Natura 2000-Code 6410, FFH-Richtlinie 92/43/EWG, Ssymank et al. 1998) und ab einer Mindestgröße von 100 m² zu den gesetzlich geschützten Biotoptypen in Luxemburg (Loi du 19 janvier 2004 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles; Ministère de l'environnement 2006). Fast überall gehören die *Molinion*-Bestände zu den stark vom Aussterben bedrohten Graslandtypen (Nowak 1992, Dierschke & Briemle 2002, Nowak & Schulz 2002, Nowak & Fartmann 2004, Nawrath 2005). In Deutschland werden sie für das Tiefland sowie das Berg- und Hügelland als „vom Verschwinden bedroht" in der Roten Liste eingestuft (Rennwald 2000). Die in Deutschland heute noch vorhandenen Vorkommen befinden sich hauptsächlich im Alpenvorland. Die als Heuwiesen genutzten Bestände des *Molinietum* sind vorwiegend noch im westlichen Mittelhessen zu finden. Dort sind sie stark zurückgegangen (Nowak & Fartmann 2004). Bettinger et al. (2008) nennen das *Molinietum caeruleae* als sehr selten in den Gaulandschaften des Saarlandes. Neben der floristischen Vielfalt besitzen Pfeifengraswiesen auch eine sehr artenreiche Tiergemeinschaft, die es zu schützen gilt (s. dazu Nowak & Fartmann 2004).

Der Rückgang der Pfeifengraswiesen setzte in der Mitte des 20. Jahrhunderts ein (Nowak 2001, Nowak & Fartmann 2004). Gründe für den starken Rückgang sind in der zunehmenden Nutzungsumwandlung in Intensivgrünland oder in Äcker zu sehen, der Nutzungsintensivierung und -aufgabe.

Gefährdet sind die Pfeifengraswiesen nach wie vor durch Düngung. Bereits geringe Stickstoffdüngung führt zu einem raschen Wandel der Artenzusammensetzung und der Vegetationsstruktur. Eutrophierung der *Molinion*-Wiesen bewirkt stets das Verschwinden der empfindlichen Kenn- und Trennarten des Verbandes. Aus den *Molinion*-Wiesen werden Fragmentgesellschaften, in denen die *Molinion*-Pflanzen und Magerkeitszeiger fehlen. Meist entstehen artenarme *Molinietalia*-Gesellschaften, in denen oft *Alopecurus pratensis* dominiert (Bergmeier 1990, Nowak 2001, Nowak & Schulz 2002, Nowak & Fartmann 2004). Nach Düngung bleibt *Silaum silaus* als kennzeichnende Art übrig (Nowak 1992, Nowak & Schulz 2002, Nowak & Fartmann 2004). Sie kann sich auch in stärker gedüngten Wiesen noch lange behaupten (Bergmeier et al. 1984). So kann auch *Silaum silaus* – ähnlich wie *Scorzonera humilis* (s. u. und Kap. 4.3.4, *Calthion*-VG, magere Ausbildung) – als Indikator für ehemalige Pfeifengraswiesen verwendet werden. Da im atlantisch geprägten Untersuchungsgebiet *Calthion*-Arten in den Pfeifengraswiesen vorkommen und sie im Gegensatz zu den *Molinion*-Arten bei Nutzungsintensivierung überdauern können (s. Nowak & Fartmann 2004), ist davon auszugehen, dass sich einige der unter Kap. 4.3.4 (*Calthion*-VG, magere *Molinion*-Ausbildung) beschriebenen Feuchtwiesen des *Calthion* aus Pfeifengraswiesen entwickelt haben.

Zu den gefährdeten Arten (Colling 2005) gehören die Niedrige Schwarzwurzel (*Scorzonera humilis*, Abb. 60), die Kümmel-Silge (*Selinum carvifolia*) und der noch etwas weiter verbreitete Teufelsabbiß (*Succisa pratensis*). Das Pfeifengras (*Molinia caerulea*) kommt in den basenreichen Pfeifengraswiesen seltener vor als im basenärmeren *Crepido-Juncetum acuiflori*. *Scorzonera* ist in den letzten Jahrzehnten stark zurückgegangen und ist heute in vielen Teilen Europas eine gefährdete Art (Colling et al. 2002, Colling & Matthies 2006). Als Gründe für ihren Rückgang nennen die Autoren unter anderem Düngung und Entwässerung. Colling et al. (2002) nennen notwendige Maßnahmen, um den Fortbestand von *Scorzonera*-Populationen zu sichern. Danach sind besonders in *Calthion*-Wiesen Maßnahmen zur Reduzierung der Biomasseproduktion (Mahd mit Abtransport des Mahdguts) erforderlich. Sie räumen allerdings ein, dass die Produktiviät in Wiesen auf schweren Gleyböden, wie sie im Südwesten Luxemburgs vorherrschen, nur langsam abnimmt.

Pfeifengraswiesen wurden in Deutschland früher zur Streugewinnung genutzt. Die Streuwiesenwirtschaft ist aber heute bis auf wenige Reste verschwunden. Streuwiesen finden sich nur noch im Alpenvorland und den randlichen Teilen der Alpen, wo sie auch früher ihren

Verbreitungsschwerpunkt hatten und aus klimatischen Gründen kein Getreide angebaut werden konnte. Kennzeichen der Streuwiesen sind eine späte Mahd (Spätsommer bis Herbst) und keine Düngung. In ihnen können sich spät entwickelnde und gegenüber Mahd empfindliche Arten wie *Molinia caerulea* sehr gut entfalten (Nowak 1992, Ellenberg 1996, Dierschke & Briemle 2002).

Die Streuwiesennutzung ist nicht für die Entstehung von Pfeifengraswiesen erforderlich. Die Magerwiesen konnten sich auch auf ungedüngten, ein- bis zweischürigen Mähwiesen, die zur Heunutzung gemäht wurden, entwickeln (Bergmeier 1990, Nowak 1992, Goebel 1995, Nawrath 2005). Im Untersuchungsgebiet sowie in vielen anderen Regionen auch, z. B. im Rhein-Main-Gebiet, Taunus oder Gladenbacher Bergland (Nowak 1992, Goebel 1995, Nawrath 2005) spielte die Streuwiesennutzung kaum eine Rolle. Zur Stalleinstreu wurde das Getreidestroh oder Laubstreu aus dem Wald genutzt. In Luxemburg nahm der Ackerbau große Teile der landwirtschaftlichen Nutzfläche ein (Tab. A1, Anhang A), so dass genügend Stalleinstreu zur Verfügung stand.

Hinweise auf Pfeifengraswiesen-Vorkommen in Luxemburg, früher und heute

Es kann davon ausgegangen werden, dass Pfeifengraswiesen früher in Luxemburg etwas häufiger verbreitet waren. In der lokalen Literatur gibt es allerdings nur wenige Hinweise dazu. Reichling (unveröffentlichte Daten) hat handschriftlich zu einigen seiner Vegetationsaufnahmen „*Molinietum*" vermerkt. Seine Aufnahme-Sammlung enthält nur wenige Aufnahmen, die diesem Typ entsprechen. Diesen Aufnahmen fehlen ebenso die Kennarten des *Molinion*-Verbandes.

Dethioux (1967) gibt Pfeifengraswiesen von Auen und Keuper-Standorten aus dem Attert-Tal an. Diese sind auf eine kleine Anzahl von Flächen beschränkt. Seine Arbeit enthält zwei Vegetationsaufnahmen, wovon er eine dem *Junco-Molinietum* und eine dem *Silaeto-Molinietum* zuordnet. Das *Silaeto-Molinietum* beschreibt er als sehr selten. Faber (1975) hat einige Vegetationsaufnahmen in *Molinia*-reichen Beständen auf Brachflächen erstellt, deren Bestände artenärmer sind und hier nicht dem *Molinion* zugerechnet werden.

Neben historischen Aufnahmen liefern Verbreitungsdaten und -karten der kennzeichnenden Arten (Reichling unveröffentlichte Karten und Van Rompaey et al. 1979) weitere Hinweise auf das ehemalige Vorkommen von Pfeifengraswiesen.

Autoren neuerer Arbeiten (Colling et al. 1994, Colling & Faber 1996, 1998, Colling & Reckinger 1997) weisen auf die problematische Einstufung dieser mageren Wiesen mit Arten der Pfeifengraswiesen hin und nehmen an, dass es sich um reliktische Vorkommen von Pfeifengraswiesen (*Selino carvifoliae-Molinietum caeruleae*) handelt. Sie ordnen ihre Vegetationsaufnahmen, die allerdings meist nur eine *Molinion*-Art aufweisen, dem *Calthion* zu (s. Kap. 4.3.4, *Calthion*-VG, magere Ausbildung). Auch im Rahmen des vorliegenden landesweiten Überblicks wurden die Vegetationsaufnahmen solcher Bestände zum *Calthion* gestellt. Die hier einbezogenen Aufnahmen stammen zwar aus den gleichen Gebieten, erfassen aber erstmals gut ausgebildete Bestände, die dem *Molinion* zugeordnet werden können.

Das Vorkommen alter Populationen langlebiger Kennarten nährstoffarmer Standorte wie *Scorzonera humilis* kann als Indikator für die frühere Verbreitung dieses Habitattyps verwendet werden

Abb. 60: *Scorzonera humilis* bei Capellen. Foto: S. Schneider, 21.05.2008.

(Colling et al. 2002). *Scorzonera* kommt nur auf ungedüngten Feuchtwiesen vor, da sie sehr düngeempfindlich ist (Colling et al. 1994, Oberdorfer 2001). Die Niedrige Schwarzwurzel ist Auswertungen früherer Aufnahmen von Reichling aus den 1950er Jahren zufolge in Luxemburg damals nur in *Molinion*-Wiesen aufgetreten (Colling et al. 2002). Im Allgemeinen herrscht auch *Molinia caerulea* nur dort vor, wo über längere Zeiträume keine Düngung erfolgte (Bergmeier et al. 1984, Ellenberg 1996).

4.5 Glatthaferwiesen (*Arrhenatherion elatioris*)

4.5.1 Allgemeines und syntaxonomische Einordnung

Die *Arrhenatheretalia* Tüxen 1931 (Fett- oder Frischwiesen und -weiden sowie Vielschur-Rasen) umfassen alle Mähwiesen, Viehweiden und Mähweiden frischer Standorte. Sie stellen – mit Ausnahme der mageren Ausprägungen – die produktivsten Futterwiesen und Viehweiden dar. Die Art der Bewirtschaftung sowie die Höhenlage wirken sich auf die floristische Struktur der Gesellschaften aus. So beruht die floristische Differenzierung der *Arrhenatheretalia* in mehrere Verbände auf der Art und Intensität der Bewirtschaftung. Die *Arrhenatheretalia* umfassen jeweils zwei Verbände der Wiesen und der Weiden. Intensive Nutzung (dauerhafte Beweidung, häufiger Schnitt, starke Düngung) führt zur Artenverarmung (Oberdorfer 1993c, Dierschke 1997a, Dierschke & Briemle 2002).

Gesellschaften der *Arrhenatheretalia* finden sich vor allem auf tiefgründigen, lehmigen, basen- und nährstoffreichen Böden. Die Arten der *Arrhenatheretalia* bedürfen einer ausgeglichenen Wasser- und guten Nährstoffversorgung (Oberdorfer 1993c, Dierschke 1997a, Dierschke & Briemle 2002).

Im Untersuchungsgebiet kommen Pflanzengesellschaften des *Arrhenatherion elatioris* W. Koch 1926 (Tieflagen-Frischwiesen), *Cynosurion cristati* Tx. 1947 (Fettweiden) und des *Polygono-Trisetion* Br.-Bl. et Tx. ex Marschall 1947 nom. invers. propos. (Gebirgs-Frischwiesen) vor. Auch die *Festuca rubra-Agrostis capillaris*-Gesellschaft wird der *Arrhenatheretalia*-Ordnung angeschlossen. Den Gesellschaften der *Arrhenatheretalia* werden die feuchten und nassen Futterwiesen der Ordnung *Molinietalia caeruleae* und die Flutrasengesellschaften der Ordnung *Potentillo-Polygonetalia* gegenübergestellt.

Der Verband *Arrhenatherion* umfasst gedüngte, artenreiche Mähwiesen trockener bis mäßig feuchter Standorte planarer bis submontaner Lagen. Die Wiesen werden meist mäßig bis stark gedüngt (mit Gülle, Mineraldünger, Stallmist), ein- bis dreimal im Jahr gemäht und gelegentlich im Spätsommer mit Kühen und Rindern nachbeweidet. Die frühere ein- bis zweimalige Mahd zur Heugewinnung wird heute zunehmend von einer mehrmaligen Mahd zur Silageherstellung abgelöst. Somit werden die Heuwiesen durch artenarmes Intensivgrünland verdrängt (Lisbach & Peppler-Lisbach 1996). Die im Laufe der letzten Jahrzehnte selten gewordenen und heute stark gefährdeten mageren, extensiv genutzten Glatthaferwiesen werden hier in besonderem Maße betrachtet. Sie unterscheiden sich durch eine Vielzahl an Magerkeitszeigern von den hochproduktiven Fettwiesen.

Das *Arrhenatherion* ist relativ arm an eigenen Kennarten, da es innerhalb der Ordnung eine zentrale Stellung einnimmt (Dierschke 1997a). Zu den Kennarten des Verbandes gehören nach Dierschke (1997a): *Arrhenatherum elatius*, *Crepis biennis* und *Galium mollugo* subsp. *erectum*. *Daucus carota* und *Ranunculus bulbosus* werden von Dierschke (2004) als Differentialarten des *Arrhenatherion* eingestuft. Sie können im Untersuchungsgebiet nur als Differentialarten der mageren, trockenen und z. T. basenreichen Glatthaferwiesen gelten. *Bromus hordeaceus* ist ein steter Begleiter der Glatthaferwiesen. Die Kenn- und Trennarten der *Arrhenatheretalia* werden in der vorliegenden Arbeit nach Dierschke (1997a) und Dierschke (2004) verwendet.

Es gibt zahlreiche, meist kleinräumige Übergänge zu Halbtrockenrasen (*Bromion erecti*), Weiden (*Cynosurion*), Feuchtwiesen (*Calthion*, *Molinion*), Flutrasen (*Potentillion anserinae*) sowie Saumgesellschaften (*Glechometalia hederaceae*). Der Übergangsbereich zwischen Glatthaferwiesen und Goldhaferwiesen ist in Luxemburg wenig ausgeprägt. Vom *Polygono-Trisetion* unterscheidet sich das *Arrhenatherion* durch das Fehlen montaner Arten. Diese beiden Wiesen-Verbände unterscheiden sich vom *Cynosurion* durch das Vorkommen weideempfindlicher Arten, wie *Avenula pubescens*,

Knautia arvensis, *Leucanthemum vulgare*, *Lotus corniculatus*, *Heracleum sphondylium*, *Trisetum flavescens* und *Pimpinella major* (Dierschke 1997a).

Ruderalisierte Straßenrand-Wiesen (in Dierschke 1997a als *Artemisia vulgaris-Arrhenatherum*-Gesellschaft angesprochen) werden in vorliegender Arbeit nicht behandelt. Grünland-Bestände, die durch Ansaat (oder Einsaat) künstlich angelegt sind, werden in der vorliegenden Arbeit ebenfalls nicht berücksichtigt. Dieses artenarme, meist nur aus wenigen Grasarten bestehende intensivst genutzte „Ansaatgrünland" sollte generell nicht der *Molinio-Arrhenatheretea* zugeordnet werden (s. auch Nawrath 2005).

4.5.2 *Arrhenatheretum elatioris* Br.-Bl. 1915 (Glatthafer-Wiese)

Tab. C14, Abb. A37, A38, A39, A40, A41, A42, A43, A44, A45, A46, A47

Das *Arrhenatheretum elatioris* umfasst artenreiche Frischwiesen der planaren bis submontanen Stufe. Durch intensive Nutzung (starke Düngung) der Glatthaferwiesen kommt es zur Verarmung an Arten. Die Wiesen werden dann mangels Kennarten der Ordnung oder nur der Klasse angeschlossen. Das Fehlen von Verbands- und Assoziationskennarten führt somit automatisch zur Einordnung der Bestände zur *Arrhenatheretalia*-Ordnungsgesellschaft oder *Molinio-Arrhenatheretea*-Klassengesellschaft (s. Kap. 4.6).

Die Glatthaferwiese ist neben der Feuchtwiesen-Verbandsgesellschaft die häufigste Wiesengesellschaft des gemähten Grünlandes in Luxemburg. Die Glatthaferwiese ist mit 246 Vegetationsaufnahmen die am umfangreichsten dokumentierte Pflanzengesellschaft des Untersuchungsgebietes. Dazu zählen 133 eigene Aufnahmen, die vorwiegend die mageren Glatthaferwiesen belegen. Mit den eigenen Untersuchungen wurden gezielt magere Ausbildungen der Glatthaferwiesen aufgesucht, um deren Vielfalt zu dokumentieren und ihren Schutzwert aufzuzeigen. Sie waren im bisher vorhandenen Datenmaterial unterrepräsentiert.

Dieser Vegetationstyp ist in Abhängigkeit von der Nährstoff-, Basen- und Wasserversorgung sowie der Nutzungsintensität sehr vielgestaltig. Dies spiegelt sich in der Artenzusammensetzung, den Artenzahlen, der Vertikalstruktur und den phänologischen Aspekten der Wiesen wider. Diese Merkmale werden in der jeweiligen Untereinheit im Detail behandelt.

Aspekt und Struktur

Die untersuchten Glatthaferwiesen zeigen sehr vielfältige Blühaspekte, sind mittel- bis hochwüchsig und haben eine deutliche Schichtung. Eine Vielzahl an auffällig blühenden Kräutern tragen zur Buntheit der Wiesen bei (Abb. 61). Häufig und aspektbestimmend sind dabei die typischen Arten der Frischwiesen (*Arrhenatherion*, *Arrhenatheretalia*) oder weiter verbreitete Wiesenpflanzen, die vor allem die Mittelschicht prägen: *Crepis biennis*, *Leucanthemum vulgare*, *Achillea millefolium*, *Rumex acetosa*, *Centaurea jacea* s. l., *Ranunculus acris*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium pratense*, *Lathyrus pratensis*, einige *Vicia*-Arten, *Heracleum sphondylium*, *Tragopogon pratensis* agg., *Pimpinella major*, *Knautia arvensis* und *Galium mollugo* subsp. *erectum* (Abb. 62, Abb. 63, Abb. 64), wobei die eine oder andere Art ihren Schwerpunkt in den mageren Glatthaferwiesen hat. Besonders blütenreich sind die bodentrockenen, basenreichen Glatthaferwiesen. In ihnen zeigen z. B. *Salvia pratensis*, *Centaurea scabiosa* und *Scabiosa columbaria* mit ihren blauen und violetten Blüten farbenprächtige Aspekte. Seltener sind Aspekte mit der Knäuel-Glockenblume (*Campanula glomerata*) und dem Heilziest (*Stachys officinalis*). Im Spätsommer blüht dann die Herbstzeitlose (*Colchicum autumnale*) in extensiv genutzten Wiesen (Abb. 65).

Neben den auffallenden Kräutern sind zahlreiche Ober-, Mittel- und Untergräser maßgeblich am Aufbau der Glatthaferwiesen beteiligt. Dabei bilden einige sehr produktive Obergräser wie *Arrhenatherum elatius*, *Alopecurus pratensis*, *Dactylis glomerata* und *Festuca pratensis* die Oberschicht. Diese ist besonders in den nährstoffreichen (fetten) Frischwiesen sehr üppig und kann bis etwa 130 cm hoch wachsen, während sie in den mageren Ausbildungen i. d. R. nur 80 bis 100 cm Höhe erreicht. Die Mittelschicht (40 bis 50 cm hoch) wird von den oben genannten farbenprächtigen Kräutern sowie zahlreichen Gräsern, z. B. von *Holcus lanatus*, *Poa pratensis* subsp. *pratensis*, *P. trivialis*, *Anthoxanthum odoratum*, *Festuca rubra* agg., *Bromus hordeaceus*, *Trisetum flavescens*, *Cynosurus cristatus*, *Agrostis capillaris* und in den nährstoffarmen (mageren) Wiesen auch *Avenula pubescens*, *Bromus erectus* und *Briza media* aufgebaut. Am Aufbau der Unter-

Abb. 61: Blütenreiche magere Glatthaferwiese bei Bertrange. Foto: S. Schneider, 05.06.2008.

Abb. 62: Glatthaferwiese, Aspekt mit *Leucanthemum vulgare*, bei Reckange.
Foto: S. Schneider, 01.06.2008.

Abb. 63: Glatthaferwiese, Aspekt mit *Knautia arvensis*, bei Lintgen. Foto: S. Schneider, 04.06.2006.

Abb. 64: Fette Glatthaferwiese, Aspekt mit *Galium mollugo* subsp. *erectum*, bei Steinsel. Foto: S. Schneider, 01.06.2008.

Abb. 65: Herbstaspekt mit *Colchicum autumnale* in einer mageren, wechselfeuchten Glatthaferwiese bei Beidweiler. Foto: S. Schneider, 26.08.2008.

schicht sind u. a. folgende niedrigwüchsige Arten beteiligt: *Veronica chamaedrys*, *Plantago lanceolata*, *Cerastium fontanum* subsp. *vulgare*, *Trifolium repens*, *T. dubium*, *Taraxacum* sect. Ruderalia, *Bellis perennis*, *Ajuga reptans*, *Rhinanthus minor* sowie seltener auch *Myosotis*-Arten, *Glechoma hederacea* und *Prunella vulgaris*. Die Glatthaferwiesen sind in Luxemburg sehr artenreich, wobei die mittleren Artenzahlen je nach Nutzungsintensität zwischen 25 und 40 Arten schwanken. Die artenreichen Glatthaferwiesen zeigen im Verlauf der Vegetationsperiode einen häufigen Wechsel der Blühaspekte. Einige Arten blühen mehrfach, andere blühen meist nur einmal vor oder nach dem ersten Schnitt (Dierschke 1997a).

Syntaxonomie

In der überregionalen Literatur wird innerhalb des *Arrhenatherion*-Verbandes meist nur eine breit gefasste Assoziation, das *Arrhenatheretum elatioris*, geführt (Hauser 1988, Nowak 1992, Goebel 1995, Lisbach & Peppler-Lisbach 1996, Dierschke 1997a, Rennwald 2000, Nawrath 2005). Diese weite Fassung des *Arrhenatheretum* wird in der Literatur überwiegend verwendet und findet daher auch in dieser Arbeit Anwendung. Da eigene Charakterarten fehlen, wird die standortökologische Differenzierung lediglich anhand von Untereinheiten, meist Subassoziationen vorgenommen (Dierschke 1997a). Hier erfolgt die Untergliederung anhand von Ausbildungen. Andere Autoren sehen eine Aufteilung des *Arrhenatheretum* als sinnvoll und gliedern mehrere Assoziationen z. B. anhand der Bodenfeuchte aus (Ellmauer & Mucina 1993).

Das *Arrhenatheretum elatioris* wird in Anlehnung an Dierschke (1997a) als Zentralassoziation des *Arrhenatherion elatioris* verstanden. Die Kennarten des Verbandes gelten somit als Kennarten der Assoziation: *Arrhenatherum elatius*, *Crepis biennis* und *Galium mollugo* subsp. *erectum*. In der überregionalen Literatur wird gelegentlich *Geranium pratense* als weitere Kennart genannt. In Luxemburg ist die Art sehr selten und kann daher nicht als Kennart verwendet werden. Aufgrund der recht guten Ausstattung mit Kennarten können die hier aufgeführten Bestände klar dem *Arrhenatheretum* zugeordnet werden.

Artenzusammensetzung

Arrhenatherion-, *Arrhenatheretalia*- und *Molinio-Arrhenatheretea*-Arten bilden den Grundstock der Glatthaferwiesen. Die hier beschriebenen Glatthaferwiesen sind größtenteils gut mit Kennarten ausgestattet. Der Glatthafer ist hochstet und meist mit hohen Deckungsgraden am Bestandsaufbau beteiligt. *Crepis biennis* kommt mit etwas geringerer Stetigkeit vor und *Galium mollugo* subsp. *erectum* zeigt nur geringe bis mittlere Stetigkeiten. Während *Arrhenatherum elatius* und *Crepis biennis* im gesamten Spektrum der Glatthaferwiesen vorkommen, tritt *Galium mollugo* subsp. *erectum* schwerpunktmäßig in den bodentrockenen, basenreichen Frischwiesen (Ausbildung mit *Bromus erectus*) auf. Die *Arrhenatherion*-Arten, vor allem der Glatthafer, treten in Mähweiden zurück. Diese sind an Kennarten verarmt, können aber dennoch aufgrund ihrer Struktur und Artenverbindung dem *Arrhenatheretum* zugeordnet werden.

Zu den steten bis hochsteten Kenn- und Trennarten der *Arrhenatheretalia* gehören: *Dactylis glomerata*, *Trisetum flavescens*, *Leucanthemum vulgare*, *Lotus corniculatus*, *Heracleum sphondylium*, *Achillea millefolium*, *Veronica chamaedrys*, *Trifolium dubium* und *Vicia sativa* subsp. *nigra*. Seltener sind *Saxifraga granulata*, *Vicia sepium* und *Carum carvi*. *Leucanthemum vulgare*, *Lotus corniculatus* und *Achillea millefolium* treten verstärkt in den mageren Glatthaferwiesen auf, während *Heracleum sphondylium* seinen Schwerpunkt in den nährstoffreicheren Wiesen hat. Des Weiteren sind eine Vielzahl an Arten der *Molinio-Arrhenatheretea*, die größtenteils mit hoher Stetigkeit und hohen Deckungsgraden vorkommen, am Aufbau der Glatthaferwiesen beteiligt: *Trifolium pratense*, *Rumex acetosa*, *Holcus lanatus*, *Plantago lanceolata*, *Cerastium fontanum* subsp. *vulgare*, *Centaurea jacea* s. l., *Ranunculus acris*, *Festuca pratensis*, *Trifolium repens*, *Cynosurus cristatus*, *Bellis perennis*, *Poa pratensis* subsp. *pratensis*, *Alopecurus pratensis*, *Ajuga reptans*, *Lathyrus pratensis*, *Rhinanthus minor* und *Vicia cracca*. Hierbei treten einige Arten (z. B. *Holcus lanatus*, *Alopecurus pratensis*, *Ranunculus acris*) stärker in den fetten Wiesen hervor. Zu den steten Begleitern der Glatthaferwiesen gehören u. a. *Festuca rubra* agg., *Anthoxanthum odoratum*, *Poa trivialis*, *Taraxacum* sect. Ruderalia und *Bromus hordeaceus*.

Zahlreiche Magerkeitszeiger kennzeichnen die nährstoffarmen mageren Frischwiesen: *Sanguisorba minor*, *Avenula pubescens*, *Knautia arvensis*, *Primula veris*, *Briza media* und *Galium verum* u. a. Neben diesen steten Arten treten innerhalb der mageren Glatthaferwiesen seltener weitere Arten, meist Basenzeiger, hinzu: z. B. *Campanula*

glomerata, *Stachys officinalis*, *Salvia pratensis*, *Scabiosa columbaria* und *Centaurea scabiosa*. Magerkeitszeiger basenärmerer Standorte sind dagegen seltener, lediglich *Luzula campestris* findet sich hin und wieder.

Colchicum autumnale, *Cardamine pratensis*, *Ranunculus repens*, *Lychnis flos-cuculi*, *Filipendula ulmaria* u. a. kennzeichnen die (wechsel-)feuchteren Ausprägungen der Glatthaferwiesen. Nässe- und Überflutungszeiger sind nur selten in den Glatthaferwiesen eingestreut. Eine Vielzahl an Arten der Ruderal- und Saumgesellschaften treten vermehrt in den basenreicheren Glatthaferwiesen auf. Höhenzeiger wie *Persicaria bistorta*, *Hypericum maculatum* und *Alchemilla*-Kleinarten kommen sporadisch vor. Hinzu kommt eine große Anzahl an Arten, die ihren Verbreitungsschwerpunkt in anderen Vegetationstypen haben (sonstige Begleiter in Tab. C14). Sie sind aber nur ganz vereinzelt z. T. als Störungszeiger im *Arrhenatheretum* vorhanden.

Auf das Vorkommen von *Hordeum secalinum* (Roggen-Gerste) in fetten, frischen bis feuchten Glatthaferwiesen sei hier hingewiesen. Die Roggen-Gerste besiedelt ähnliche Standorte wie *Trifolium fragiferum*: scheinbar salzhaltige Tonböden. Nach Oberdorfer (2001) kommt die Art auf feuchten, nährstoffreichen, salzhaltigen und schweren Tonböden in Küstenwiesen und -weiden, seltener an binnenländischen Salzstellen, vor. Wolff (2002) nennt einige Vorkommen aus dem Saarland und aus Lothringen mit einem Schwerpunktvorkommen in Flutmulden-Gesellschaften.

Untergliederung

Es gibt viele Möglichkeiten zur floristischen Untergliederung der *Arrhenathereten*. Die Gliederung nach geographischen Rassen und Höhenformen, wie sie von Dierschke (1997a) vorgenommen wird, findet in der vorliegenden Arbeit keine Anwendung. Dierschke (1997a) unterscheidet eine Hochlagenform von *Alchemilla monticola* von einer Tieflagenform von *Daucus carota*. Gelegentlich werden die Tal- von den Berg-Glatthaferwiesen getrennt und in zwei Assoziationen beschrieben. So wird das *Alchemillo-Arrhenatheretum* Sougnez & Limbourg 1963 höherer Lagen vom *Dauco-Arrhenatheretum* Görs 1966 tieferer Lagen unterschieden (z. B. Foerster 1983, Bettinger 1996). Da eigene Kennarten fehlen, ist die Eigenständigkeit dieser Assoziationen nicht begründet. Oberdorfer (1993c) spricht von einer planaren *Pastinaca*-Form und einer montanen *Alchemilla*-Form des *Arrhenatheretum*. Auch Manz (1987) gliedert eine *Alchemilla*-Form des *Arrhenatheretum* aus und Gerhards & Ruthsatz (1987) ordnen einen Teil ihrer Aufnahmen der montanen Form des *Arrhenatheretum* zu. Mit zunehmender Höhe fallen Tieflagenarten aus und Höhenzeiger treten auf (Dierschke 1997a). Im Untersuchungsgebiet handelt es sich größtenteils um *Arrhenathereten* der Tieflagen. Die Bestände mit Höhenzeigern können als Höhen-Form des *Arrhenatheretum* angesehen werden. Die Höhen-Form wird aber in der Vegetationstabelle nicht herausgestellt bzw. nicht als Untereinheit beschrieben, da die entsprechenden Arten nur sehr vereinzelt vorkommen. Stattdessen wird das *Arrhenatheretum* nach der Nährstoff-, Basen- und Wasserversorgung gegliedert. Diese bodenökologische Untergliederung wird in der Literatur ebenfalls unterschiedlich gehandhabt. Dabei eignet sich am besten eine Trennung nach Wasser- und Nährstoffgradient (Dierschke 1997a, Dierschke & Briemle 2002). Einige Autoren (z. B. Nowak 1990, Ellenberg 1996) geben der Bodenfeuchte den Vorzug. In der vorliegenden Arbeit wird – wie in einigen anderen Arbeiten auch – eine Zweiteilung in eine magere, artenreiche und eine besser nährstoffversorgte, artenärmere Ausprägung vorgenommen. Somit wird zunächst dem Nährstoffgradienten gefolgt, als zweite Untergliederungsstufe wird der Basengehalt herangezogen und als dritte die Bodenfeuchte. Der Trophiegrad und die Bodenfeuchte werden innerhalb dieser Gradienten-Reihe zur weiteren Differenzierung von Untereinheiten verwendet. Aus Gründen der Übersichtlichkeit werden hier Ausbildungs-Gruppen verwendet (in der Literatur meist Subassoziations-Gruppen, s. Dierschke 1997a). Die Trennung des *Arrhenatheretum* anhand des Nährstoffgradienten in eine magere und eine nährstoffreiche Gruppe findet in aktuellen Übersichten z. B. von Lisbach & Peppler-Lisbach (1996), Rennwald (2000) und Nawrath (2005) Anwendung. Sie betonen die Bedeutung der Nährstoff- und Basenversorgung für die Artenzusammensetzung der Glatthaferwiesen. Aus Sicht des Naturschutzes ist diese Trennung wichtig, denn sie spiegelt die Nutzungsintensität im Trophiegrad wider.

Lisbach & Peppler-Lisbach (1996) geben einen ausführlichen Überblick über die verschiedenen

Gliederungen der Glatthaferwiesen und nennen eine Vielzahl an Subassoziationen, die in der Literatur verwendet wurden. Die standörtliche Charakterisierung des *Arrhenatheretum* und die Differentialarten-Auswahl unterscheiden sich je nach Autor und Gebiet (Lisbach & Peppler-Lisbach 1996). Die beiden Autoren weisen darauf hin, dass die gleichen Bezeichnungen in der Literatur nicht immer die gleiche Abgrenzung bzw. standörtliche Charakterisierung beinhalten.

Gruppe von Ausbildungen magerer Standorte (*Sanguisorba minor*-Ausbildungsgruppe, Gruppe der mageren Glatthaferwiesen)

Die **magere Ausbildungsgruppe** (Tab. C14, Einheit 1.; im Folgenden auch als magere Glatthaferwiesen bezeichnet) wird durch den Kleinen Wiesenknopf (*Sanguisorba minor*), *Ranunculus bulbosus*, *Avenula pubescens*, *Knautia arvensis*, *Primula veris*, *Poa pratensis* subsp. *angustifolia* und *Tragopogon pratensis* agg. differenziert (Abb. 66, Abb. 67, Abb. 68).

Von Nawrath (2005) werden ähnlich magere Glatthaferwiesen in einer Gruppe magerer Ausbildungen mit *Avenula pubescens* zusammengefasst. Diese Art könnte auch im Untersuchungsgebiet als bezeichnende Art fungieren. *Sanguisorba minor* (Abb. 69) kennzeichnet die mageren Wiesen aber noch besser und ist etwas stärker auf die mageren Bestände beschränkt, so dass sie zur Bezeichnung der Gruppe verwendet wird. *Sanguisorba minor* gilt nach Ruthsatz et al. (2004) und Ruthsatz (2009a) als gute Indikatorart für magere und artenreiche alte Wiesen. Auch *Ranunculus bulbosus* könnte aufgrund der gleichen Stetigkeit verwendet werden. Lisbach & Peppler-Lisbach (1996) sowie Dierschke (1997a) benennen die Gruppe magerer Standorte als Subassoziationsgruppe von *Briza media*. *Briza media* wird in der Literatur oft zur Kennzeichnung magerer Wiesen verwendet (s. Dierschke 1997a, Dierschke & Briemle 2002). Im Untersuchungsgebiet kann *Briza media* (Zittergras) nur bedingt zur differenzierenden Artengruppe der Magerkeitszeiger gezählt werden, da das Zittergras nicht in allen Untereinheiten der mageren Ausbildungen mit gleichen Stetigkeiten vorkommt. Es gehört einer enger gefassten Gruppe an (s. u.).

Die mageren Glatthaferwiesen stellen einen relativ ursprünglichen Wiesentyp dar (Dierschke & Briemle 2002). Mittel- und Untergräser sowie

Abb. 66: Trespen-Glatthaferwiese, Aspekt mit *Sanguisorba minor*, bei Bertrange.
Foto: S. Schneider, 05.06.2008.

Abb. 67: Trespen-Glatthaferwiese, Aspekt mit *Avenula pubescens*, bei Wasserbillig.
Foto: S. Schneider, 19.05.2008.

Abb. 68: Frühjahrsaspekt mit *Primula veris* in einer mageren Glatthaferwiese bei Bertrange.
Foto: S. Schneider, 24.04.2008.

Abb. 69: *Sanguisorba minor* bei Beidweiler.
Foto: S. Schneider, 13.05.2007.

Kräuter bilden in diesen Magerwiesen eine dichte Mittel- und Unterschicht. Hochwüchsige Gräser treten etwas zurück. Die mageren Glatthaferwiesen sind niedrigwüchsig, ihre Struktur ist locker, und sie sind weniger produktiv. Sie sind besonders bunt (s. Aspekt und Struktur). Nährstoffzeiger wie *Alopecurus pratensis* und *Poa trivialis* sind auch in den mageren Ausbildungen vorhanden. Sie kommen aber mit geringerer Stetigkeit und geringeren Deckungsgraden vor.

Die Bestände dieser mageren Gruppe sind sehr artenreich, die mittlere Artenzahl aller Aufnahmen beträgt 36. Die hohen mittleren Artenzahlen ergeben sich aus der Präsenz der Magerkeitszeiger, die auch gleichzeitig die Differentialarten sind und aus der Präsenz von weiteren Magerkeitszeigern (Basenzeiger) sowie von schwerpunktmäßig in Ruderal- und Saumgesellschaften verbreiteten Arten trockener Standorte. Besonders die zuletzt genannte Artengruppe trägt zur Erhöhung der Artenzahlen bei.

Innerhalb der Gruppe magerer Glatthaferwiesen können anhand der Basenversorgung zwei Ausbildungen unterschieden werden: eine **Ausbildung mit *Bromus erectus*** (Trespen-Glatthaferwiese) basen- bzw. kalkreicher Standorte und eine **differentialartenlose Ausbildung**, der die Zeigerarten basenreicher Standorte fehlen.

***Arrhenatheretum elatioris*, Ausbildung mit *Bromus erectus* (Trespen-Glatthaferwiese, magere Glatthaferwiese basenreicher Standorte)** (Tab. C14, Einheit 1.1.)

Diese zu den Halbtrockenrasen des *Bromion* überleitenden Glatthaferwiesen siedeln auf äußerst basenreichen, z. T. kalkreichen, warm-trockenen Standorten. Die Glatthaferwiesen der *Bromus erectus*-Ausbildung sind durch Trocken- und Wärmezeiger gekennzeichnet. Sie sind durch basiphile Arten differenziert, die ihren soziologischen Schwerpunkt in den Halbtrockenrasen (*Festuco-Brometea*, *Brometalia erecti*) haben: *Bromus erectus*, *Medicago lupulina*, *Plantago media*, *Centaurea scabiosa* und *Scabiosa columbaria*. Zu dieser Artengruppe gehört auch *Salvia pratensis*, die aber als Differentialart der Salbei-Glatthaferwiesen angesehen wird (s. Variante mit *Salvia pratensis*). Die trockeneren, nährstoffärmeren und vor allem basenreicheren Böden der *Bromus*-Ausbildung gegenüber der differentialartenlosen Ausbildung spiegeln sich auch in den mittleren Zeigerwerten wider (*Bromus*-Ausbildung: mF 4,8; mN 4,9; mR 7,0; differentialartenlose Ausbildung: mF 5,1; mN 5,2; mR 6,3). Die mittlere Reaktionszahl ist auch deutlich höher als die der Ausbildungen der fetten Glatthaferwiesen (Ausbildungs-Gruppe ertragreicher Standorte) und die mittleren Feuchte- und N-Zahl wesentlich niedriger (mF 5,5; mN 5,6; mR 6,1).

Die Trespen-Glatthaferwiesen (Abb. 70) sind sehr artenreich. Die mittlere Artenzahl aller Aufnahmen beträgt 36, die artenreichste Aufnahme hat 53 Arten, die artenärmste 25 Arten. Sie gehören damit zu den artenreichsten Wiesengesellschaften Luxemburgs. Im Vergleich mit Trespen-Glatthaferwiesen aus anderen Regionen sind sie allerdings artenärmer. So gibt Nawrath (2005) eine mittlere Artenzahl von 41 an. Die von Lisbach & Peppler-Lisbach (1996) untersuchten Glatthaferwiesen mit *Bromus erectus* haben im Durchschnitt 42 Arten.

In den Trespen-Glatthaferwiesen treten – wie oben bereits kurz erwähnt – eine Reihe von Arten auf, die ihren Verbreitungsschwerpunkt in Ruderal- und Saumgesellschaften haben. Dazu gehören *Potentilla reptans*, *Convolvulus arvensis*, *Daucus*

carota, *Agrimonia eupatoria*, *Campanula rapunculus*, *Hypericum perforatum*, *Valerianella locusta* u. a. Sie können in die etwas lückigen, trockenen Wiesen einwandern. Einige von ihnen gehören zu den begleitenden Arten in Halbtrockenrasen. Ruthsatz (2009a) konnte in mageren Mähwiesen einen sehr hohen Anteil an Ruderalpflanzen beobachten. Einige Wiesenpflanzen (*Molinio-Arrhenathereteа*-Arten) treten hier gegenüber der differentialartenlosen Ausbildung und den nährstoffreichen Glatthaferwiesen (Gruppe von Ausbildungen ertragreicher Standorte) etwas zurück. Sie sind weniger stet und kommen mit geringeren Deckungsgraden vor. Dies betrifft primär Arten, die auf eine gute Nährstoffversorgung angewiesen sind: *Holcus lanatus*, *Ranunculus acris*, *Festuca pratensis*, *Cynosurus cristatus*, *Alopecurus pratensis*, *Ajuga reptans*, *Lathyrus pratensis* und *Heracleum sphondylium*. Als floristische Besonderheit lassen sich einige wenige seltene Arten mit je einem Vorkommen nennen: *Ajuga genevensis*, *Ophrys apifera*, *Aquilegia vulgaris* und *Falcaria vulgaris*. Hin und wieder tritt der Wiesen-Kümmel (*Carum carvi*) auf. Dies überrascht ein wenig, da er eine typische Art der fetten nährstoffreichen Wiesen und Weiden ist.

Diese *Bromus erectus*-Glatthaferwiesen werden extensiv bewirtschaftet, i. d. R. einmal jährlich gemäht oder beweidet. Aufgrund der extensiven Bewirtschaftung dieser trockenen Wiesen können Gehölze aufkommen. Vereinzelt sind Gehölz-Jungwuchs oder Keimlinge z. B. von Schlehe (*Prunus spinosa*), Rose (*Rosa* spec.) und Weißdorn (*Crataegus* spec.) zu beobachten. Die Trespen-Glatthaferwiesen weisen den höchsten Gehölzanteil (Jungwuchs) aller Glatthaferwiesen auf. Die zunehmende Verbuschung nach Nutzungsaufgabe oder bei extensiver Beweidung stellt ein Gefährdungspotential für diese Trespen-Glatthaferwiesen dar. Aufgrund ihrer geringen Erträge sind sie jedoch stärker durch Nutzungsintensivierung (Düngung, intensive Beweidung) gefährdet.

Kontaktgesellschaften der Trespen-Glatthaferwiesen sind Magerrasen (Halbtrockenrasen des *Bromion*, meist beweidet) sowie Saumgesellschaften und nährstoffreichere, weniger extensiv bewirtschaftete Glatthaferwiesen. Sie kommen ausschließlich im Gutland vor. Ihr Verbreitungsschwerpunkt liegt in den wärmebegünstigten und niederschlagsärmeren Lagen (trockenwarm)

Abb. 70: Trespen-Glatthaferwiese, Aspekt mit *Bromus erectus* und *Leucanthemum vulgare*, bei Wasserbillig. Foto: S. Schneider, 19.05.2008.

sowie den kalkreichen Böden des Muschelkalks oder basenreichen Tonböden des Keuper-Mergel im Osten des Landes. Ihr Vorkommen ist auf wenige Gebiete beschränkt, meist sind sie kleinflächig ausgebildet. Ein größerer Wiesenkomplex bei Wasserbillig (Hobur, Widdem) im Naturraum Moselvorland zeigt sehr schöne Bestände. In den folgenden Naturräumen wurden Vegetationsaufnahmen dieses Magerwiesen-Typs erstellt: Moselvorland, Pafebierger und Oetringer Gutland, Schooffielser und Müllerthaler Gutland, Stegener Gutland und Ösling Vorland. Die Trespen-Glatthaferwiesen gehören zu den seltensten und stark vom Rückgang betroffenen Glatthaferwiesen in Luxemburg. Sie sind aufgrund ihres Artenreichtums, ihrer Seltenheit sowie Eigenart äußerst wertvoll und sollten unbedingt geschützt und erhalten werden. Gut ausgeprägte basenreiche magere Glatthaferwiesen mit einer großen Anzahl an Magerkeitszeigern sind zunehmend seltener zu finden.

In der Literatur werden solche Glatthaferwiesen meist als Subassoziation von *Bromus erectus*, dem

Arrhenatheretum brometosum erecti, beschrieben (z. B. Ruthsatz 1985, Hauser 1988, Böger 1991, Oberdorfer 1993c, Lisbach & Peppler-Lisbach 1996, Nawrath 2005). Andere weisen eine Untereinheit (z. B. Variante) von *Bromus erectus* innerhalb einer Subassoziation von *Ranunculus bulbosus* aus (z. B. Foerster 1983, Dierschke & Vogel 1991).

Das *Arrhenatheretum brometosum* ist in der luxemburgischen Literatur kaum erwähnt. Lediglich Colling & Faber (1996) und Colling & Reckinger (1997) haben es mit wenigen Aufnahmen belegt. Die beiden hierher gestellten Aufnahmen von Mersch & Weber (1993), werden von ihnen als Übergangsgesellschaft der Halbtrockenrasen zu den Gesellschaften der *Arrhenatheretalia* eingestuft und als *Arrhenatherum elatius-Bromus erectus*-Gesellschaft bezeichnet.

Die Ausbildung mit *Bromus erectus* wird in **drei Varianten** untergliedert: eine Variante mit *Salvia pratensis*, eine Variante mit *Briza media* und eine differentialartenlose Variante.

Die **Variante mit *Salvia pratensis*** (Wiesen-Salbei, Abb. 71) (Tab. C14, Einheit 1.1.1.) unterscheidet sich standörtlich und floristisch kaum von den beiden anderen Varianten. Die mittlere Reaktionszahl der Salbei-Glatthaferwiesen (mR 7,1) ist geringfügig höher als die der beiden anderen Varianten. Lediglich *Salvia pratensis* gilt als Differentialart. *Salvia* kommt dort mit hohen Deckungsgraden (> 2a) vor. Da diese Wiesen mit Wiesensalbei in Luxemburg sehr selten sind und *Salvia pratensis* diese Wiesen in besonderer Weise phänologisch prägt, werden sie hier als Untereinheit innerhalb der etwas weiter verbreiteten Trespen-Glatthaferwiesen herausgestellt (Abb. 72, Abb. 73). Die mittlere Artenzahl beträgt 35 Arten. Die untersuchten Salbei-Glatthaferwiesen sind meistens an wärmebegünstigten, südexponierten Hängen ausgebildet und werden extensiv beweidet oder einmal jährlich gemäht. Gut ausgestattete und typische Salbei-Glatthaferwiesen gibt es noch recht großflächig in dem oben genannten Wiesengebiet bei Wasserbillig. Ansonsten handelt es sich meistens um kleinere Einzelflächen (bei Bridel, Oberanven, Rosport, Girst, Steinsel, Lorentzweiler, Reisdorf, Diekirch). In der Literatur des Untersuchungsgebietes finden sich lediglich zwei Vegetationsaufnahmen, die diesem Typ entsprechen. Deren Zuordnung erfolgt in der Arbeit von Colling & Faber (1996) und Colling & Reckinger (1997) ebenfalls als Salbei-Glatthaferwiese (*Arrhenatheretum salvietosum*).

In der überregionalen Literatur werden Wiesen mit *Salvia pratensis* meist nicht gesondert herausgestellt, sondern einer Subassoziation *Arrhenatheretum brometosum* zugeordnet (z. B. Ruthsatz 1985, Böger 1991, Lisbach & Peppler-Lisbach 1996, Nawrath 2005). Andere Autoren werten das Vorkommen von *Salvia pratensis* stärker und benennen die Subassoziation oder Untereinheit (Ausbildung, Variante) nach *Salvia pratensis*. So gliedern Goebel (1995) sowie Nowak & Schulz (2002) eine Subassoziation *Arrhenatheretum salvietosum* mit den Trennarten *Salvia pratensis*, *Sanguisorba minor*, *Bromus erectus*, *Medicago lupulina*, *Plantago media* u. a. Foerster (1983) ordnet Wiesen mit *Salvia* und *Bromus erectus* als *Salvia*-Variante der Subassoziation mit *Ranunculus bulbosus* zu und Nowak (1990) weist eine Ausbildung mit *Salvia pratensis* aus. So werden in den meisten Arbeiten die beiden Subassoziationen im gleichen Sinne verwendet und je nach Vorherrschen der beiden Arten nach *Salvia* oder *Bromus* benannt. Von anderen Autoren werden die Subassoziationen hingegen mit unterschiedlichen Inhalten belegt. Hauser (1988) und Oberdorfer (1993c) unterscheiden eine Subassoziation *Arrhenatheretum brometosum*, in der *Bromus erectus* und *Salvia pratensis* vorkommen sowie eine Subassoziation *salvietosum* ohne *Bromus erectus*-Gruppe.

Nach Lisbach & Peppler-Lisbach (1996) ist eine Trennung zwischen den beiden Subassoziationen *brometosum* und *salvietosum* aufgrund der ähnlichen Artenzusammensetzung nicht sinnvoll. Sie stellen dagegen nur eine weit gefasste Subassoziation heraus, die sie nach *Bromus erectus* benennen. Diesem Vorschlag wird hier insofern gefolgt, als dass nur eine Ausbildung, nämlich die Ausbildung mit *Bromus erectus*, ausgewiesen wird (analog zur Subassoziation *brometosum*) und erst die weitere Untergliederung die *Salvia*-Wiesen abtrennt. Nach Ellenberg (1996) gehören *Salvia pratensis*, *Bromus erectus*, *Ranunculus bulbosus* und *Scabiosa columbaria* zu den Differentialarten der Salbei-Glatthaferwiesen.

Die **Variante mit *Briza media*** (Tab. C14, Einheit 1.1.2.) ist durch weitere Magerkeitszeiger gekennzeichnet. Zur Differentialartengruppe gehören neben *Briza media*, auch *Galium verum*, *Leontodon hispidus* und *Carex flacca*. Kennzeichnend für die Artengruppe ist, dass die Arten sowohl auf trockenen als auch auf (wechsel-)feuchten Standorten vorkommen. Die Gruppe schließt sowohl

Abb. 71: *Salvia pratensis* bei Wasserbillig.
Foto: S. Schneider, 19.05.2008.

Abb. 72: Salbei-Glatthaferwiese bei Wasserbillig.
Foto: S. Schneider, 19.05.2008.

Abb. 73: Blütenreiche Salbei-Glatthaferwiese bei Wasserbillig. Foto: S. Schneider, 24.05.2008.

Abb. 74: Trespen-Glatthaferwiese, Aspekt mit *Centaurea scabiosa*, bei Wasserbillig. Foto: S. Schneider, 24.05.2008.

Basenzeiger wie auch hinsichtlich der Basenversorgung indifferente Arten ein. Hinzu kommen kalkmeidende Magerkeitszeiger wie *Luzula campestris*, *Pimpinella saxifraga* und *Hieracium pilosella*. Diese besonders mageren Glatthaferwiesen sind die artenreichsten dieser Ausbildung. Mit 41 Arten liegen sie über der durchschnittlichen Artenzahl der Ausbildung.

Die **differentialartenlose Variante** (Tab. C14, Einheit 1.1.3.) beinhaltet die am weitesten verbreiteten Trespen-Glatthaferwiesen im Untersuchungsgebiet. Mit einer mittleren Artenzahl von 35 ist diese Variante genauso artenreich wie die Variante mit *Salvia pratensis*. Die mittlere Stickstoffzahl (mN 5,0) und die mittlere Feuchtezahl (mF 4,8) sind etwas höher als die der beiden anderen Varianten.

Auf das Vorkommen von *Centaurea scabiosa* und *Scabiosa columbaria* sei hier in besonderem Maße hingewiesen. Die Arten sind zwar noch relativ weit in den Halbtrockenrasen Luxemburgs verbreitet, in den Glatthaferwiesen sind sie aber äußerst selten zu finden und dort zudem meist nur mit wenigen Exemplaren vertreten. Diese mageren, basenreichen Glatthaferwiesen mit *Centaurea scabiosa* und *Scabiosa columbaria* zeigen sehr ansprechende Blühaspekte (Abb. 74). Sie werden nicht in einer eigenen Untereinheit erfasst, da sie nur sehr lokal vorkommen. 9 der 12 Vegetationsaufnahmen stammen aus dem Wiesenkomplex bei Wasserbillig, die übrigen drei Aufnahmen sind aus drei weiteren Gebieten im Osten Luxemburgs (bei Girst, Bettendorf und Reisdorf).

Des Weiteren sei auf einige Bestände aufmerksam gemacht, die weniger gut mit Arten der *Bromus erectus*-Gruppe sowie Arten der *Sanguisorba minor*-Gruppe ausgestattet sind. Einige Glatthaferwiesen verfügen nur über eine Art der Differentialartengruppe der *Bromus erectus*-Ausbildung. Einigen Beständen dieser Variante fehlt sogar *Bromus erectus*, sie weisen meist nur *Medicago lupulina* als Basenzeiger auf. Ihnen fehlt auch meist *Sanguisorba minor*. Dementsprechend sind die mittleren Reaktionszeigerwerte geringfügig niedriger. Diese Wiesen erscheinen etwas nährstoffreicher, weil ihre mittleren Stickstoffzeigerwerte leicht höher sind als die der anderen Bestände. Arten gut nährstoffversorgter Böden treten stärker hervor (z. B. *Bromus hordeaceus*, *Alopecurus pratensis*). Ihre mittleren Feuchtezahlen zeigen zudem etwas weniger trockene Verhältnisse an. Wegen des Vorkommens von Magerkeitszeigern (*Sanguisorba minor*-Gruppe) sowie Trockenheits- und Wärmezeigern werden sie dennoch hier einbezogen. Auch Bestände mit nur wenigen Magerkeitszeigern der *Sanguisorba minor*-Gruppe werden hier dazu gestellt, da sie noch recht artenreich sind. Diese als leicht degradiert einzustufenden Wiesen werden aus Gründen der Übersichtlichkeit keiner weiteren Untereinheit zugeordnet, sondern der differentialartenlosen Variante angehängt.

Eine wechselfeuchte Variante, wie sie in der differentialartenlosen Ausbildung vorherrscht, konnte hier nicht ausgegliedert werden. Eine solche Untereinheit (Subvariante oder Unterausbildung) des *Arrhenatheretum brometosum* wird z. B. von Hauser (1988) oder Nawrath (2005) beschrieben.

***Arrhenatheretum elatioris*, differentialartenlose Ausbildung** (Tab. C14, Einheit 1.2.)

Den Glatthaferwiesen der differentialartenlosen Ausbildung fehlen die Basenzeiger der *Bromus erectus*-Gruppe. Sie siedeln auf weniger basenreichen und weniger trockenen Böden als die Trespen-Glatthaferwiesen, auch scheint

die Nährstoffversorgung etwas besser zu sein. Sie kommen auf mäßig trockenen bis wechselfeuchten Standorten vor. Dies zeigen auch die mittleren Zeigerwerte der Aufnahmen: mF 5,1; mR 6,3; mN 5,2. Der mittlere Basenzeigerwert unterscheidet sich kaum von dem der Ausbildungsgruppe nährstoffreicher Glatthaferwiesen (mR 6,1). Wiesenpflanzen, die auf gut nährstoffversorgten Böden vorkommen (wie *Alopecurus pratensis*, *Holcus lanatus*, *Ranunculus acris*, *Festuca pratensis*, *Cynosurus cristatus*), treten hier stärker auf als in den Trespen-Glatthaferwiesen. Wechselfeuchte- und Feuchtezeiger, die den trockenen *Bromus*-Wiesen fehlen, sind hier mit geringen bis hohen Stetigkeiten vorhanden.

Die Arten der *Sanguisorba minor*-Gruppe kommen in dieser Ausbildung mit geringeren Stetigkeiten vor als in der Ausbildung mit *Bromus erectus*. So werden hier auch Bestände einbezogen und somit den mageren Glatthaferwiesen zugeordnet, die nur wenige Arten (Mindestanforderung: 2 Arten mit Deckung „+“) oder sogar nur eine Art (mindestens mit Deckung „1“) der Magerkeitszeiger-Gruppe (*Sanguisorba minor*-Gruppe) aufweisen.

Die Gruppe der Ruderal- und Saumpflanzen (*Convolvulus arvensis*-Gruppe) tritt gegenüber der Ausbildung mit *Bromus erectus* deutlich zurück. Floristische Besonderheiten sind *Rhinanthus alectorolophus*, *Anacamptis pyramidalis*, *Myosotis discolor*, die je einmal im Aufnahmematerial vorkommen.

Die Glatthaferwiesen dieser etwas basenärmeren Ausbildung sind sehr artenreich, die mittlere Artenzahl aller Aufnahmen beträgt 35. Damit sind sie genauso artenreich wie die Bestände der Ausbildung mit *Bromus erectus*. Die artenreichste Aufnahme hat 48 Arten, die artenärmste 20 Arten. Auch diese mageren Glatthaferwiesen gehören damit zu den artenreichsten und schützenswertesten Wiesengesellschaften Luxemburgs.

In einigen der ausgewerteten Arbeiten der lokalen Literatur (Dethioux 1988, Aendekerk & Gawalowski 1991, Moes 1991, Colling et al. 1994, Colling & Faber 1996, 1998, Colling & Reckinger 1997, Takla 2001) konnten vereinzelt Aufnahmen gefunden werden, die diesem mageren Glatthaferwiesen-Typ zugeordnet werden können. Dies zeigt die weitere Verbreitung der Glatthaferwiesen dieser Ausbildung im Vergleich zur Ausbildung mit *Bromus erectus*. Sie kommen vorwiegend im Gutland und nur gelegentlich im Ösling vor. Schwerpunktvorkommen liegen im Südwesten, im Osten und im nördlichen Gutland. Zu den häufigsten Kontaktgesellschaften gehören neben Glatthaferwiesen anderer Ausbildungen (Ausbildung mit *Bromus erectus* im trockenen Flügel, Ausbildung mit *Ranunculus repens* auf wechselfeuchten Böden) vorwiegend Feuchtwiesen (*Calthion*-VG, *Angelico-Cirsietum oleracei*, *Bromo-Senecionetum aquatici*).

Die differentialartenlose Ausbildung wird in **zwei Unterausbildungen** gegliedert: eine **wechselfeuchte Unterausbildung mit *Pimpinella major*** und eine **differentialartenlose Unterausbildung**.

Die **Unterausbildung mit *Pimpinella major*** (Tab. C14, Einheit 1.2.2.) wird durch *Colchicum autumnale* und *Pimpinella major* differenziert (Abb. 75, Abb. 76). Die Benennung erfolgt nach *Pimpinella major*, da sie höhere Stetigkeiten erreicht. Nach dem vorliegenden Aufnahmematerial kommen die beiden Arten zusammen vor und können in einer gemeinsamen Artengruppe gefasst werden. Während *Colchicum* mehr lehmigtonige, schwere, wechselfeuchte bis feuchte Böden bevorzugt, kommt *Pimpinella major* eher auf frischen Lehmböden vor (Oberdorfer 2001). Sie fehlt allerdings den fetten Glatthaferwiesen frischer Standorte. *Pimpinella major* braucht aber auch eine gute Wasserversorgung und kann im Untersuchungsgebiet als schwacher Zeiger für Wechselfeuchtigkeit gelten.

Die wechselfeuchte Unterausbildung lässt sich weiter in eine **magere Variante mit *Briza media*** und in eine **differentialartenlose**, weniger magere Variante unterteilen.

Die **Variante mit *Briza media*** (Tab. C14, Einheit 1.2.2.1.) ist durch das Vorkommen von Magerkeitszeiger der *Briza media*-Gruppe gekennzeichnet. *Briza media*, *Galium verum* und *Leontodon hispidus* weisen hohe Stetigkeiten auf, *Campanula glomerata*, *Stachys officinalis* und *Carex flacca* treten nur gelegentlich dazu. Diese Magerkeitszeiger kommen hier nun auf wechselfeuchten Böden vor (vgl. *Briza media*-Variante der Ausbildung von *Bromus erectus*). Besonders schöne Blühaspekte zeigen die Magerwiesen mit dem Echten Labkraut (*Galium verum*) (Abb. 77, Abb. 78). *Luzula campestris* erreicht als weiterer Magerkeitszeiger in dieser Variante ihre höchste Stetigkeit. Diese Variante scheint aufgrund des Vorkommens von Arten magerer Standorte etwas nährstoffärmer (mN 5,0)

Abb. 75: Wechselfeuchte Glatthaferwiese, Aspekt mit *Pimpinella major*, bei Lintgen. Foto: S. Schneider, 01.06.2008.

Abb. 76: Magere, wechselfeuchte Glatthaferwiese, Aspekt mit *Sanguisorba minor* und *Colchicum autumnale*, bei Bascharage. Foto: S. Schneider, 07.06.2008.

Abb. 77: Magere Glatthaferwiese, Aspekt mit *Galium verum*, bei Bertrange.
Foto: S. Schneider, 25.06.2008.

Abb. 78: Magere Glatthaferwiese, Aspekt mit *Galium verum*, Detailansicht, bei Bertrange.
Foto: S. Schneider, 25.06.2008.

Abb. 79: *Campanula glomerata* bei Bertrange. Foto: S. Schneider, 03.06.2006.

als die differentialartenlose Variante (mN 5,3) zu sein. Es werden hier auch wenige Aufnahmen ohne die Arten der Differentialartengruppe der wechselfeuchten Unterausbildung (*Colchicum autumnale*, *Pimpinella major*) zugeordnet, da ihre Artenzusammensetzung dies zulässt und sie über Arten der *Briza media*-Gruppe verfügen.

Glatthaferwiesen mit der Knäuel-Glockenblume (*Campanula glomerata*, Abb. 79) sind in Luxemburg äußerst selten und daher sehr schützenswert. Meist kommt *Campanula glomerata* nur mit wenigen Exemplaren in den Wiesen vor. Die Wiesen dieser Variante sind gleichermaßen artenreich wie die Wiesen der *Briza media*-Variante der *Bromus erectus*-Ausbildung. Mit einer mittleren Artenzahl von 41 gehören auch sie zu den artenreichsten mageren Glatthaferwiesen und Graslandgesellschaften in Luxemburg.

Besonders schöne Wiesen dieser Variante gibt es beispielsweise westlich von Eschweiler. Auch südwestlich von Bascharage (Nähe Dreckwiss), westlich (op de Konten) und südöstlich von Bertrange (bei Helfent) sind solche gut ausgestatteten mageren Glatthaferwiesen zu finden.

Diese Variante mit *Briza media* kann in eine **Untervariante mit Feuchtezeigern** (Tab. C14, Einheit 1.2.2.1.2.) sowie in eine **differentialartenlose Untervariante** (Tab. C14, Einheit 1.2.2.1.1.) gegliedert werden. Dabei gehören Feuchtezeiger wie *Ranunculus repens*, *Lychnis flos-cuculi*, *Myosotis scorpioides* agg. und *Filipendula ulmaria* sowie *Cardamine pratensis* und *Silaum silaus* (Wechselfeuchtezeiger, Abb. 80) zur Differentialartengruppe der wohl etwas feuchteren Untervariante (mF 5,1 vs. mF 4,9 der differentialartenlosen Untervariante). Diese Differenzierung ist allerdings nicht scharf, da die Differentialarten nur mit geringen Deckungsgraden vorkommen. *Ranunculus repens* ist die einzige Art der Differentialartengruppe, die nährstoffreichere Böden anzeigt.

Die **differentialartenlose Variante** (Tab. C14, Einheit 1.2.2.2.) ist mit im Durchschnitt 34 Arten artenärmer und lässt sich ebenfalls in eine **Untervariante mit Feuchtezeigern** (Tab. C14, Einheit 1.2.2.2.2.) und in eine **differentialartenlose Untervariante** (Tab. C14, Einheit 1.2.2.2.1.) untergliedern.

Der **differentialartenlosen Unterausbildung** (Tab. C14, Einheit 1.2.1.) fehlt die *Pimpinella major*-

Gruppe sowie die *Briza media*-Gruppe. Feuchtezeiger (*Ranunculus repens*-Gruppe) finden sich ganz vereinzelt. Die differentialartenlose Unterausbildung besiedelt vorwiegend etwas trockenere Standorte. Sie wird daher in der Vegetationstabelle vor die wechselfeuchte Unterausbildung gestellt. Allerdings sind die Glatthaferwiesen dieser Unterausbildung nicht so mager (mN 5,4) wie die der wechselfeuchten Unterausbildung und dort besonders der Variante mit *Briza media* (mN 5,0). Sie erscheinen aufgrund ihrer Artenzusammensetzung aber noch nährstoffärmer als die Bestände der nährstoffreichen Ausbildungsgruppe (mN 5,6). Dem Trophiegrad folgend könnte diese Unterausbildung folglich an das nährstoffreichere Ende der mageren Ausbildungen gestellt werden.

Die differentialartenlose Unterausbildung umfasst die artenärmsten mageren Glatthaferwiesen mit einer mittleren Artenzahl von 29 Arten. Die weit verbreiteten Wiesenpflanzen treten im Vergleich zur anderen Unterausbildung etwas zurück. Höchstwahrscheinlich handelt es sich bei diesen Glatthaferwiesen um Relikte ehemals gut ausgebildeter magerer Glatthaferwiesen, die durch intensivere Nutzung die meisten Magerkeitszeiger verloren haben.

Auch hier könnte eine weitere Untergliederung in eine Variante mit Feuchtezeigern und in eine differentialartenlose Variante vorgenommen werden. Darauf wird hier aber wegen der geringen Anzahl an Aufnahmen verzichtet.

In der neueren überregionalen Literatur werden den Trespen-Glatthaferwiesen die Glatthaferwiesen auf kalkarmen Böden gegenübergestellt. Die Glatthaferwiesen auf kalkarmen, oft sandigen Böden, wie sie von Lisbach & Peppler-Lisbach (1996) erstmals klar abgegrenzt wurden, konnten mit dem vorliegenden Aufnahmematerial nicht eindeutig belegt werden. Die bei Lisbach & Peppler-Lisbach (1996) als *Arrhenatheretum hypochoeridetosum radicatae* bezeichnete Subassoziation (Ferkelkraut-Glatthaferwiesen), steht mit den Sandtrockenrasen und Borstgrasrasen in Verbindung (Dierschke & Briemle 2002). Die Ferkelkraut-Glatthaferwiesen werden von kalkarmen, oft auch basenarmen Böden auf Sandsteinen des Mittleren Buntsandstein im Pfälzerwald beschrieben. Zu den Differentialarten gehören nach Lisbach & Peppler-Lisbach (1996) u. a. *Agrostis capillaris*, *Hypochaeris radicata*, *Stellaria graminea*, *Hypericum maculatum*, *Hieracium pilosella*, *Saxifraga granulata*, *Potentilla erecta* und *Polygala vulgaris*. Nawrath (2005), der Glatthaferwiesen auf kalkarmen Böden als *Arrhenatheretum elatioris* in der Ausbildung mit *Luzula campestris* aus dem Taunus beschreibt, nennt zudem u. a. *Luzula campestris* und *Anemone nemorosa*. Die mittlere Reaktionszahl seiner Aufnahmen (122) gibt er mit 5,6 an. Goebel (1995) beschreibt eine Feldhainsimsen-Glatthaferwiese (*Arrhenatheretum luzuletosum campestris*) als häufigste magere Glatthaferwiese im Rhein-Main-Gebiet.

Abb. 80: Wechselfeuchte Glatthaferwiese, Aspekt mit *Silaum silaus*, bei Bertrange. Foto: S. Schneider, 05.06.2008.

Die genannten Differentialarten kommen nur gelegentlich und mit geringen Deckungsanteilen in den Glatthaferwiesen Luxemburgs vor. Die meisten Arten sind selten (z. B. *Hieracium pilosella*, *Hypericum maculatum*, *Stellaria graminea*) oder fehlen ganz (wie *Potentilla erecta*). Die etwas häufigeren Arten (z. B. *Hypochaeris radicata*) reichen zudem in die basenreiche Ausbildung (Ausbildung mit *Bromus erectus*) hinein und sind nicht auf die Ausbildung ohne *Bromus erectus*-Gruppe (differentialartenlose Ausbildung) beschränkt. *Agrostis capillaris* und *Saxifraga*

granulata fehlen zwar den basenreicheren Wiesen weitgehend, kommen aber auch in den nährstoffreichen Glatthaferwiesen (Gruppe der Ausbildungen ertragreicher Standorte) vor. *Luzula campestris* hat einen schwachen Schwerpunkt in den mageren Glatthaferwiesen ohne Basenzeiger (differentialartenlose Ausbildung), kommt aber auch in den basenreichen *Arrhenathereten* (Ausbildung mit *Bromus erectus*) sowie in den nährstoffreichen *Arrhenathereten* (Ausbildungsgruppe ertragreicher Standorte) vor. Die Vegetationsaufnahmen, die einige der oben genannten Arten aufweisen, werden aufgrund ihrer Seltenheit sowie schlechten Charakterisierung mit den kennzeichnenden Arten nicht gesondert herausgestellt.

Auf den meist basenarmen, silikatischen Devon-Gesteinen des Öslings treten Glatthaferwiesen weniger häufig auf als im Gutland. Die Plateaulagen werden meist ackerbaulich genutzt und die Talhänge werden beweidet. Zudem werden die Grünlandbestände meist sehr intensiv genutzt (oft nur der *Arrhenatheretalia*-Ordnungs- oder *Molinio-Arrhenatheretea*-Klassengesellschaft zuzuordnen), so dass es dort seltener magere Wiesen gibt. Extensiv genutzte Wiesen in diesem Teil des Landes können meist der *Festuca rubra-Agrostis capillaris*-Gesellschaft zugeordnet werden (s. Kap. 4.6.2). Der Luxemburger Sandstein (Lias) enthält kalkige Bindemittel und ist zudem größtenteils bewaldet (Administration des eaux et forêts du grand-duché de Luxembourg 1995). Die leichten Sandböden, die aus dem Buntsandstein (Öslinger Vorland) hervorgegangen sind, werden vorwiegend ackerbaulich genutzt. So sind die potentiellen Standorte für die Ausbildung der von Lisbach & Peppler-Lisbach (1996) beschriebenen kalkarmen mageren Glatthaferwiesen auf wenige Gebiete beschränkt. Die basen- und z. T. auch kalkhaltigen Gesteinsformationen überwiegen in Luxemburg (s. Kap. 2). Zur weiteren Klärung, inwieweit dieser Magerwiesen-Typ in Luxemburg mit entsprechend geeigneten Differentialarten vorkommt, müssten gezielt Aufnahmen in den Gebieten kalkarmer Substrate gemacht werden.

Gruppe von Ausbildungen ertragreicher Standorte (differentialartenlose Ausbildungsgruppe)

Der **Gruppe von Ausbildungen ertragreicher Standorte** (Tab. C14, Einheit 2.) fehlen Magerkeitszeiger (u. a. die *Sanguisorba minor*-Gruppe). Generell fehlen ihr positiv differenzierende Arten. Anspruchsvollere Wiesenpflanzen wie *Alopecurus pratensis* und *Poa trivialis* sind zwar häufig und mit z. T. hohen Deckungsgraden in diesen Glatthaferwiesen zu finden. Diese Nährstoffzeiger sind aber nicht auf diese Gruppe beschränkt, sondern kommen auch in den mageren Glatthaferwiesen (Ausbildungsgruppe mit *Sanguisorba minor*) vor. Auch Stickstoffzeiger wie *Anthriscus sylvestris*, *Heracleum sphondylium* oder *Taraxacum* sect. Ruderalia, die Dierschke & Briemle (2002) als „Gülleflora" bezeichnen, treten nicht wesentlich häufiger auf als in den mageren Glatthaferwiesen. Nitrophyten wie *Rumex obtusifolius* fehlen ganz. Da diese Ausbildungsgruppe somit über keine eigenen Differentialarten mit entsprechendem Stetigkeitsunterschied verfügt, wird sie auch als differentialartenlos bezeichnet.

Die Gruppe dieser hochproduktiven Glatthaferwiesen wird in der Literatur als typische Subassoziationsgruppe der Subassoziationsgruppe von *Briza media* (hier *Sanguisorba minor*) gegenübergestellt (z. B. Lisbach & Peppler-Lisbach 1996, Dierschke & Briemle 2002, Nawrath 2005). Die Benennung der Glatthaferwiesen dieser Gruppe als Fettwiesen oder „fette Glatthaferwiesen" erfolgt hier in Anlehnung an oben genannte Autoren. Man kann sie auch als nährstoffreiche Glatthaferwiesen (im Gegensatz zu den mageren und damit nährstoffarmen Wiesen) bezeichnen. Mit dem Begriff „fett" wird hier keine negative Wertung im Sinne von extrem stickstoffreich vorgenommen, er soll vielmehr die wüchsigen, ertragreichen Wiesen kennzeichnen. Sie sind gut mit typischen Arten der Glatthaferwiesen selber und der *Arrhenatheretalia* allgemein ausgestattet, was sie deutlich vom artenarmen Intensivgrünland unterscheidet.

Viele der hier einbezogenen Vegetationsaufnahmen wurden damals im Rahmen des Feuchtwiesen- und Magerwiesenpilotprojektes in den Sicona-Gemeinden im Südwesten Luxemburgs erstellt (Colling et al. 1994, Colling & Faber 1996, 1998, Colling & Reckinger 1997, Steinbach & Walisch 2001, Takla 2001). Die darin erfassten Wiesen sind in das Wiesenschutzprojekt aufgenommen und durch Aufnahmen belegt worden, da sie größtenteils noch artenreich und schützenswert sind.

Fettwiesen hoher Produktivität kommen vorwiegend auf tiefgründigen, basen- und nährstoffreichen, frischen, gut wasserversorgten Böden vor (Dierschke 1997a). Die unter dieser Gruppe zusammengefassten Glatthaferwiesen sind sehr

Abb. 81: Fette Glatthaferwiese, Aspekt mit *Crepis biennis*, bei Linger.
Foto: S. Schneider, 28.05.2008.

wertvolle Futterwiesen auf Böden guter Wasserversorgung mit hoher Ertragssicherheit. Sie zeichnen sich im Gegensatz zu den mageren Glatthaferwiesen durch eine dichte Oberschicht aus wenigen Gräsern und Stauden aus (Abb. 81). Diese Wiesen weisen etwas weniger farbige Blühaspekte auf. Einige Arten der *Arrhenatheretalia* sind weniger stet als in den Wiesen der mageren Ausbildungen. Dies trifft zu für *Leucanthemum vulgare*, *Lotus corniculatus*, *Achillea millefolium* und *Vicia sativa* subsp. *nigra*. Die mittlere Artenzahl der Vegetationsaufnahmen dieser Gruppe liegt mit 28 Arten etwas unter der der mageren Gruppe. Damit sind diese *Arrhenathereten* dennoch als recht artenreich einzustufen, besonders im Vergleich zu den noch intensiver genutzten Beständen der *Arrhenatheretalia*-Ordnungsgesellschaft oder *Molinio-Arrhenatheretea*-Klassengesellschaft, die wesentlich geringere mittlere Artenzahlen aufweisen (mAZ 24 *Arrhenatheretalia*-Ges. und mAZ 16 *Molinio-Arrhenatheretea*-Ges.).

Die fetten Glatthaferwiesen sind durch Düngung aus mageren Glatthaferwiesen hervorgegangen. Daher sind die an magere, ungedüngte Standorte angepassten Pflanzen weitgehend verschwunden. Die hier zusammengefassten Glatthaferwiesen werden ein- bis zweimal im Jahr gemäht und mäßig bis stark gedüngt.

Diese Gruppe von Ausbildungen ertragreicher Standorte umfasst hier sowohl Glatthaferwiesen frischer als auch wechselfeuchter bis feuchter Standorte. Sie werden in der überregionalen Literatur in verschiedenen Subassoziationen entweder innerhalb der typischen Subassoziationsgruppe (z. B. Lisbach & Peppler-Lisbach 1996, Dierschke & Briemle 2002, Nawrath 2005) oder in zwei unterschiedlichen Subassoziationsgruppen (typische Subassoziationsgruppe und Subassoziationsgruppe von *Lychnis flos-cuculi*, z. B. Foerster 1983, Hauser 1988, Dierschke 1997a) gefasst. In der vorliegenden Arbeit werden sie aufgrund ihrer sehr ähnlichen Artenzusammensetzung und Struktur in einer Subassoziationsgruppe, der Gruppe von Ausbildungen ertragreicher Standorte (Glatthafer-Fettwiesen) gefasst. Diese entspricht der in der Literatur verwendeten typischen Subassoziationsgruppe.

Zahlreiche Autoren (z. B. Foerster 1983, Hauser 1988, Lisbach & Peppler-Lisbach 1996, Dierschke

& Briemle 2002) ordnen die gut gedüngten, hochwüchsigen Fettwiesen auf frischen, gut wasserversorgten Böden dem *Arrhenatheretum typicum* zu. Nawrath (2005) gliedert eine differentialartenlose Ausbildung auf frischen Böden aus, was meinem Vorgehen entspricht. Andere Autoren gliedern ein *Arrhenatheretum alopecuretosum pratensis* aus. Das *Arrhenatheretum alopecuretosum pratensis* kann Wiesen auf frischen Böden (z. B. Ruthsatz 1985, Dierschke 1997a) umfassen, schließt aber überwiegend die wechselfeuchten bis feuchten Ausprägungen ein (z. B. Gerhards & Ruthsatz 1987, Böger 1991, Oberdorfer 1993c, Goebel 1995, Bettinger 1996).

In dem stärker atlantisch geprägten Untersuchungsgebiet ist das Vorkommen von *Alopecurus pratensis* aufgrund der kurzen und späten sommerlichen Trockenperiode aber nicht nur auf die grundwassernahen Standorte beschränkt. Dies zeigt auch das Vorkommen des Wiesen-Fuchsschwanzes in den trockenen Trespen-Glatthaferwiesen und den trocken bis frischen, mageren Glatthaferwiesen (differentialartenlose Ausbildung der mageren Ausbildungsgruppe). *Alopecurus pratensis* kann daher im Untersuchungsgebiet weder als Trennart für die feuchten, noch als Trennart für die fetten Glatthaferwiesen verwendet werden. Er gilt sehr wohl als Nährstoffzeiger.

Dierschke (1997a) nennt sowohl das *Arrhenatheretum typicum* als auch das *A. alopecuretosum pratensis* als mögliche Subassoziationen der Glatthaferwiesen auf Böden mit guter, ausgeglichener Wasserversorgung innerhalb der typischen Gruppe. In der Literatur des Untersuchungsgebietes sind beide Subassoziationen genannt.

Glatthaferwiesen wechselfeuchter bis feuchter Böden werden in verschiedenen Subassoziationen oder Ausbildungen zusammengefasst. Zu den häufigsten in der Literatur genannten Subassoziationen gehören das *Arrhenatheretum alopecuretosum pratensis*, *A. filipenduletosum*, *A. lychnidetosum floris-cuculi*, *A. sanguisorbetosum*, *A. cirsietosum oleracei* und das *A. silaetosum* (Foerster 1983, Ruthsatz 1985, Verbücheln 1987, Hauser 1988, Böger 1991, Nowak 1992, Oberdorfer 1993c, Goebel 1995, Bettinger 1996, Dierschke 1997a, Dierschke & Briemle 2002, Nawrath 2005). Dabei werden sie auch oft als Subassoziation oder Ausbildung von der jeweiligen Art (z. B. Ausbildung von *Lychnis flos-cuculi* oder *Filipendula ulmaria*) bezeichnet. Die Benennung der feuchten Glatthaferwiesen erfolgt nach Lisbach & Peppler-Lisbach (1996) am besten nach *Filipendula ulmaria*. Diese Art tritt aber im vorhandenen Datenmaterial nicht mit hinreichender Stetigkeit auf, so dass die Benennung nicht nach ihr erfolgen kann. Die hier ausgewiesene Ausbildung wird nach *Ranunculus repens* benannt, da der Kriechende Hahnenfuß der häufigste Feuchtezeiger und zudem die Art mit den höchsten Deckungsgraden innerhalb der Differentialartengruppe ist. *Ranunculus repens* ist zwar auf etwas weniger nasse Böden beschränkt als die meisten anderen Arten dieser Gruppe, kennzeichnet die Bestände aber recht gut. Zudem gilt er als Nährstoffzeiger. Die Ausbildung mit *Ranunculus repens* entspricht somit weitgehend der in der Literatur beschriebenen Subassoziationen von *Lychnis flos-cuculi* oder *Filipendula ulmaria*, je nach Abgrenzung der Untereinheit und Auswahl der Differentialarten durch die Autoren.

Die Gruppe von Ausbildungen ertragreicher Standorte wird folglich anhand der Wasserversorgung in zwei Ausbildungen untergliedert: eine **Ausbildung mit Feuchtezeigern (Ausbildung mit *Ranunculus repens*)** auf wechselfeuchten bis mäßig feuchten Standorten und eine **differentialartenlose Ausbildung** auf frischen Böden. Auch Lisbach & Peppler-Lisbach (1996) sowie Nawrath (2005) untergliedern die fetten Glatthaferwiesen anhand der Bodenfeuchte.

Die fette Glatthaferwiese sowohl frischer als auch (wechsel-)feuchter Standorte ist eine der häufigsten Graslandgesellschaften in Luxemburg. Beide Ausbildungen sind in Luxemburg weit verbreitet. Es ist anzunehmen, dass die Ausbildung mit *Ranunculus repens* etwas weiter verbreitet ist, zumindest auf den tonigen, zur Vernässung neigenden Lias-Böden im Südwesten des Landes. Die Glatthaferwiesen nährstoffreicher Standorte sind weniger stark gefährdet als die mageren Glatthaferwiesen. Aufgrund des Zurücktretens (geringe Anzahl) bis hin zum Fehlen von seltenen und seltener werdenden Pflanzenarten sowie des geringeren Artenreichtums sind sie auch weniger schutzwürdig. Sie gehören dennoch zu den vom Rückgang betroffenen Gesellschaften (Rennwald 2000). Nach eigener Ansicht sollten auch diese Glatthaferwiesen für Luxemburg bereits als gefährdet eingestuft werden, wenn auch nur in geringem Ausmaße.

***Arrhenatheretum elatioris*, Ausbildung mit *Ranunculus repens* (fette Glatthaferwiese wechselfeuchter bis feuchter Standorte)** (Tab. C14, Einheit 2.2.)

Zur Differentialartengruppe der Ausbildung mit *Ranunculus repens* gehören Arten, die ihren Verbreitungsschwerpunkt in Feuchtwiesen (*Molinietalia*-Gesellschaften) haben sowie weitere Feuchte anzeigende Arten: *Ranunculus repens*, *Cardamine pratensis*, *Lychnis flos-cuculi*, *Myosotis scorpioides* agg., *Achillea ptarmica*, *Filipendula ulmaria* und *Bromus racemosus*. *Ranunculus repens* und *Filipendula ulmaria* kommen mit höheren Deckungsgraden vor, während die meisten Arten dieser Gruppe nur geringe Deckungsanteile aufweisen. Die Feuchtezeiger differenzieren auch die wechselfeuchten Wiesen der mageren Ausbildungsgruppe (differentialartenlose Ausbildung) und sind somit nicht auf die fetten Glatthaferwiesen beschränkt. Die Aufnahmen in der Vegetationstabelle sind nach steigender Anzahl der Feuchtezeiger bzw. zunehmender Bodenfeuchte sortiert. Magerkeitszeiger fehlen bis auf sehr wenige Einzelvorkommen weniger Arten, z. B. von *Dactylorhiza majalis*. Die Glatthaferwiesen dieser Ausbildung kommen auf wechselfeuchten bis feuchten Böden vor, ihre Wasserversorgung ist das ganze Jahr über gut. Sie unterscheiden sich standörtlich von den Beständen der differentialartenlosen Ausbildung durch eine höhere Bodenfeuchtigkeit (mF 5,6 vs. 5,4). Die mittleren Stickstoff- und Reaktions-Zahlen sind etwas niedriger als die der differentialartenlosen Ausbildung (mN 5,5 vs. 5,8; mR 6,0 vs. 6,3). Auch die Unterschiede zu den mageren Glatthaferwiesen werden an den mittleren Zeigerwerten ersichtlich (Tab. A7, Anhang A). Die mittlere Stickstoffzahl und Feuchtezahl dieser Ausbildung mit *Ranunculus repens* liegen über denen der mageren Ausbildungsgruppe (mN zwischen 4,7 und 5,4; mF zwischen 4,6 und 5,1).

Die grund- oder stauwasserbeeinflussten Glatthaferwiesen verzahnen sich regelmäßig mit Feuchtwiesen. Dort, wo *Alopecurus pratensis* zu Ungunsten von *Arrhenatherum elatius* hervortritt, sind die Übergänge z. T. fließend. Die Ausbildung mit *Ranunculus repens* ist im gesamten Untersuchungsgebiet weit verbreitet. Sie ist häufiger als die differentialartenlose Ausbildung frischer Standorte. Die Mehrheit der Aufnahmen stammt aus dem Südwesten des Landes.

Die Ausbildung gliedert sich in zwei Varianten, in eine Variante mit *Pimpinella major* und in eine differentialartenlose Variante.

Die **Variante mit *Pimpinella major*** (Tab. C14, Einheit 2.2.1., Abb. 82) kennzeichnet die mäßig feuchten, stärker wechselfeuchten Wiesen. Einen Unterschied in der Wasserversorgung zwischen dieser und der differentialartenlosen Variante zeigt der mittlere Feuchtezeigerwert allerdings kaum an (mF 5,5 und mF 5,6). Die mittlere N-Zahl (mN 5,5) ist etwas geringer als die der differentialartenlosen Variante (mN 5,6). Die Glatthaferwiesen der Variante mit *Pimpinella major* sind die artenreichsten dieser Ausbildungsgruppe mit einer mittleren Artenzahl von 31. *Pimpinella major* gilt als Zeigerart für alte Wiesen (Ruthsatz et al. 2004). Die Große Bibernelle kennzeichnet damit ehemals artenreiche, alte Glatthaferwiesen und hat damit eine ähnlich gute Aussagekraft wie die Magerkeitszeiger. So gilt *Colchicum autumnale* hier auch als Magerkeitszeiger fetter, wechselfeuchter Glatthaferwiesen.

Wenige Aufnahmen ohne oder mit nur einem Feuchtezeiger der *Ranunculus repens*-Gruppe, in denen aber *Pimpinella major* oder *Colchicum autumnale* vorkommen, wurden dieser wechselfeuchten Variante zugeordnet.

Die **differentialartenlose Variante** (Tab. C14, Einheit 2.2.2.) ist mit einer mittleren Artenzahl von 30 etwas artenärmer. Sie siedelt auf gut wasserversorgten, feuchten Böden guter Nährstoff- und Basenversorgung.

***Arrhenatheretum elatioris*, differentialartenlose Ausbildung (fette Glatthaferwiese frischer Standorte)** (Tab. C14, Einheit 2.1.)

Der differentialartenlosen Ausbildung fehlen weitgehend die Feuchte- und Magerkeitszeiger. Aufnahmen, in denen ein Feuchtezeiger dieser Differentialartengruppe mit < 1 % Deckung vorkommt, werden noch dieser Ausbildung zugeordnet und nicht der feuchten Ausbildung. Wenn zwei Arten aus der Differentialartengruppe der feuchten Ausbildung vorkommen, werden sie hingegen dieser zugeteilt.

Die Bestände dieser Ausbildung sind mit einer mittleren Artenzahl von 23 Arten die artenärmsten Glatthaferwiesen in Luxemburg. Sie zeichnen sich durch die Dominanz einiger Ober- und Mittelgräsern aus. Kräuter treten deutlich zurück.

Abb. 82: Fette Glatthaferwiese, Aspekt mit *Crepis biennis* und *Pimpinella major*, bei Linger. Foto: S. Schneider, 28.05.2008.

Abb. 83: Fette, gräserdominierte Glatthaferwiese bei Wasserbillig. Foto: S. Schneider, 19.05.2008.

Abb. 84: Fette Glatthaferwiese, Aspekt mit *Heracleum sphondylium*, bei Bertrange.
Foto: S. Schneider, 18.05.2008.

Abb. 85: Fette Glatthaferwiese, Aspekt mit *Anthriscus sylvestris*, bei Wasserbillig.
Foto: S. Schneider, 19.05.2008.

Gräser bestimmen weitgehend den Aspekt der Wiesen, bunte Blühaspekte sind selten (Abb. 83). Im Frühjahr sind die fetten Glatthaferwiesen durch *Taraxacum* sect. Ruderalia einheitlich gelb gefärbt. Später bringen *Crepis biennis*, *Heracleum sphondylium*, *Leucanthemum vulgare* und *Centaurea jacea* s. l. etwas Farbe in die gräserdominierten Wiesen (Abb. 84). Gelegentlich bestimmen Stickstoffzeiger wie *Anthriscus sylvestris* den Aspekt (Abb. 85).

Diese differentialartenlose Ausbildung beinhaltet hochproduktive Glatthaferwiesen mit hohem Futterwert auf gut gedüngten Standorten (vgl. Dierschke & Briemle 2002). Sie besiedelt frische, gut basenversorgte und ausgesprochen nährstoffreiche Böden; dies zeigen auch die mittleren Zeigerwerte der 43 Vegetationsaufnahmen: mF 5,4; mR 6,3; mN 5,8. Die mittlere Stickstoffzahl erreicht den höchsten Wert aller Glatthaferwiesen-Ausbildungen.

Diese Glatthaferwiesen frischer Standorte sind im gesamten Untersuchungsgebiet weit verbreitet. Ein Schwerpunktvorkommen liegt im Südwesten, aus dem auch die meisten Aufnahmen stammen.

Eine detailliertere Untergliederung des Aufnahmematerials ist nicht möglich, da weitere differenzierende Artengruppen (z. B. Magerkeitszeiger, nitrophile Arten) fehlen. Die Aufnahmen sind nach abnehmender mittlerer Artenzahl sortiert. Daran zeigt sich, dass in den artenärmeren Beständen die Arten der *Arrhenatheretalia* und der *Molinio-Arrhenatheretea* zurücktreten. In ihnen herrschen produktive Gräser wie *Holcus lanatus*, *Alopecurus pratensis* und *Dactylis glomerata* vor.

Die Glatthaferwiesen, die häufiger oder etwas länger überflutet werden (*Arrhenatheretum symphytetosum*), fehlen im Untersuchungsgebiet. Diese Standorte werden meist von Feuchtwiesen eingenommen. Den Glatthaferwiesen Luxemburgs fehlen demzufolge weitgehend ausgesprochene Nässezeiger (*Angelica sylvestris*, *Lotus pedunculatus*, *Carex acutiformis*, *C. acuta* u. a.). So konnte nach dem vorliegenden Aufnahmematerial auch die von Ellenberg (1996) genannte Seggen-Glatthaferwiese mit Nässezeigern wie *Caltha palustris*, *Carex acutiformis*, *C. acuta* nicht unterschieden werden. Im Untersuchungsgebiet fallen der Glatthafer und weitere typische Arten der Glatthaferwiesen auf den feuchten bis nassen Böden weitgehend aus und Arten der *Molinietalia* herrschen vor. Aufgrund des atlantischen Klimaeinflusses gibt es zu wenige und zu kurze Trockenperioden auf den grundwasserbeeinflussten Böden. Häufige bis dauerhafte Durchfeuchtung des Oberbodens hemmt *Arrhenatherum elatius* (Ellenberg 1996). Den Einfluss des Allgemeinklimas auf die Ausbildung und die Artenzusammensetzung von Glatthaferwiesen stellt Ellenberg (1996) ausführlich am Beispiel von Wiesen aus Südwest- und Nordwestdeutschland dar. Während im kontinental geprägten Südwesten Deutschlands Kennarten des *Arrhenatheretum* zusammen mit Feuchte- und Nässezeiger vorkommen, schließen sie sich im Nordwesten aus.

Ökologie

Die Glatthaferwiesen weisen hinsichtlich der Wasser-, Nährstoff- und Basenversorgung eine recht weite Amplitude auf. Die Standortbedingungen der jeweiligen Ausbildung der Glatthaferwiesen wurden bereits in den Ausführungen zur Untergliederung besprochen. Hier wird die ökologische Charakterisierung zusammenfassend dargestellt.

Glatthaferwiesen kommen auf zeitweise trockenen bis wechselfeuchten, aber hauptsächlich frischen, meist gut wasserversorgten Böden vor. Die Nährstoffversorgung ist weitestgehend durch Düngung geregelt, so dass die Standorte meist gut mit Nährstoffen, vor allem Stickstoff, versorgt sind. Glatthaferwiesen kommen auf basenreichen bis mäßig basenreichen, teilweise auch ausgesprochen basenreichen Standorten vor. Die Bewirtschaftungsweise und -intensität nehmen einen entscheidenden Einfluss auf die Ausprägungen der Glatthaferwiesen.

Verbreitung

Glatthaferwiesen sind im gesamten Untersuchungsgebiet verbreitet und nahezu aus allen Naturräumen dokumentiert. Im Ösling sind sie allerdings seltener ausgebildet, es gibt daher auch nur wenige Vegetationsaufnahmen aus dem Norden. Dort stehen Weidenutzung und Ackerbau stärker im Vordergrund. Das *Arrhenatheretum* besiedelt verschiedene Substrate in Luxemburg. Die tonigen, meist basenreichen Braunerden der Gipsmergel und bunten Mergel des Gipskeupers, die zeitweise stark austrocknen können, sind für die Ausbildung der bodentrockenen und wechselfeuchten Glatthaferwiesen geeignet. Die meist schweren, tonhaltigen Böden der Lias-Mergel,

die zur Vernässung neigen, bilden die Ausgangssubstrate der wechselfeuchten bis mäßig feuchten Glatthaferwiesen. Auf den steinig-lehmigen Schiefer-Böden kommen ebenfalls Glatthaferwiesen vor. Sehr selten sind Glatthaferwiesen auf Böden des Oberen Muschelkalk (z. B. Dolomitgesteine, kalkhaltige Mergel) und auf Sandstein (Luxemburger Sandstein, Buntsandstein). Gut und artenreich ausgeprägt sind sie z. B. im Osten und im zentralen Teil des Landes auf Keuper- und Muschelkalkstandorten, im Süden bzw. Südwesten auf den Böden der Liastone und -mergel und mancherorts auf den Alluvialböden der Alzette. Die gut gedüngten, nährstoffreichen Glatthaferwiesen sind wesentlich häufiger als die wenig oder kaum gedüngten, mageren, artenreichen Glatthaferwiesen. Letztere sind zunehmend seltener zu finden. Klimatische, edaphische und nutzungsbedingte Kriterien wie der atlantische Klimaeinfluss, die weite Verbreitung toniger, wasserstauender Böden sowie der zunehmende Beweidungstrend lassen vermuten, dass die Glatthaferwiesen zu Gunsten der Feuchtwiesen etwas zurücktreten.

Zu den Kontaktgesellschaften der Glatthaferwiesen gehören auf trockenen Böden Halbtrockenrasen des *Bromion* und Magerweiden. Auf feuchteren Böden schließen sich Feuchtwiesen (*Calthion*-Verbandsgesellschaft, *Angelico-Cirsietum oleracei*, *Bromo-Senecionetum aquatici*) an. Sehr häufig grenzen sie an intensiver genutzte Grünlandgesellschaften wie die *Alopecurus pratensis*-Gesellschaft, die *Arrhenatheretalia*- oder *Molinio-Arrhenatheretea*-Gesellschaft. Zudem sind die Glatthaferwiesen in den unterschiedlichen Ausbildungen untereinander stark verzahnt.

Aspekte des Naturschutzes

Glatthaferwiesen sind in Luxemburg zwar noch relativ weit verbreitet, gehören aber dennoch zu den vom Rückgang betroffenen Graslandgesellschaften. Da diese Wiesen die landwirtschaftlich wichtigsten Futterwiesen sind, werden sie meistens intensiv genutzt.

Gefährdet sind Glatthaferwiesen vorwiegend durch die bereits erörterte Intensivierung der Nutzung, vor allem durch stärkere Düngung, frühere und häufigere Mahdtermine, Vereinheitlichung der Bewirtschaftung auf großen Schlägen sowie Nachsaat mit produktiven Gras-Arten. Je größer die Bewirtschaftungsintensität, desto stärker nimmt die Artenvielfalt ab (Ruthsatz et al. 2004). Die landwirtschaftliche Intensivierung hat zum Verschwinden gut ausgeprägter Wiesen und vor allem der Magerwiesen geführt (Dierschke 1997a, Ruthsatz et al. 2004). Viele Zeigerarten, in besonderem Maße die Magerkeitszeiger, reagieren sehr empfindlich auf die intensivere Bewirtschaftung (Dierschke & Briemle 2002). Sie sind gegenüber den wuchskräftigen, durch Düngung geförderten Arten, nicht konkurrenzkräftig und werden verdrängt. Vor allem die Umwandlung in Äcker durch Umbruch und Einsaat führte zum Rückgang extensiv genutzter Glatthaferwiesen. Sicherlich sind einige Glatthaferwiesen auch aufgrund der Ausweitung des Maisanbaus verschwunden. Nutzungsaufgabe stellt eine weitere, aber weniger bedeutende Gefährdung dar. Bei Brachfallen entwickeln sich artenarme *Arrhenatherion*-Bestände mit Dominanz des Glatthafer oder des Wiesen-Fuchsschwanz. Gelegentlich wandern Nitrophyten ein (Dierschke 1997a), und auf Böden mit hohem Nährstoffgehalt entwickeln sich nitrophile Staudengesellschaften. Die Mähwiesen in Luxemburg haben in den letzten Jahren zu Gunsten der Viehweiden abgenommen (s. Tab. A1, Anhang A). Sicherlich sind von diesem Nutzungswandel größtenteils Glatthaferwiesen betroffen. Die Glatthaferwiesen werden zunehmend häufig beweidet und schließlich vollständig in Viehweiden (meist Fettweiden) umgewandelt. Auch die Nutzung als Mähweide führt zu Änderungen in der Artenzusammensetzung und Struktur der Wiesen. Glatthaferwiesen lassen sich leicht in Fettweiden überführen (Dierschke 1997a). Neben dem Flächenverlust weisen einige Autoren (Bergmeier & Nowak 1988, Lisbach & Peppler-Lisbach 1996) besonders auf die floristische Verarmung von Glatthaferwiesen hin.

Diese Ursachen haben in Luxemburg wie auch in vielen Regionen Deutschlands zum Rückgang der Glatthaferwiesen geführt (Oberdorfer 1993c, Dierschke 1997a, Nawrath 2005, Riecken et al. 2006, Ruthsatz 2009a). Glatthaferwiesen sind heute unbedingt schutzwürdig. Sie sind ausgesprochen arten- und blütenreich. Insbesondere weisen die mageren Glatthaferwiesen eine Vielzahl an immer seltener werdenden sowie heute bereits seltenen und bedrohten Pflanzenarten auf. Sie tragen maßgeblich zur Biodiversität in unserer Landschaft bei. Der Erhalt der mageren Mähwiesen sollte eine hohe Priorität im Naturschutz genießen. Der Schutz und die Pflege

artenreicher Magerwiesen ist weit effektiver und sicherer als der Versuch intensiv genutztes Grünland zu extensivieren (Ruthsatz 2009a, b).

Bemerkenswert ist die Anzahl von seltenen und gefährdeten Arten in den Glatthaferwiesen. Mit 23 Arten weisen die Glatthaferwiesen einen sehr hohen Anteil an gefährdeten Arten auf, was etwa 10 % aller im Aufnahmematerial der Glatthaferwiesen vorkommenden Arten entspricht (Rote Liste-Gefährdungseinstufung nach Colling 2005). Darunter befinden sich stark gefährdete und sehr seltene Arten, z. B. *Coeloglossum viride*, *Serratula tinctoria*, *Rhinanthus alectorolophus*, *Tragopogon pratensis* subsp. *orientalis* sowie etwas häufigere Arten, z. B. *Salvia pratensis* und *Campanula glomerata*. Weitere Rote Liste-Arten können der Tabelle A6 (Anhang A) entnommen werden. Die Fundorte der gefährdeten Arten der Glatthaferwiesen sowie aller in dieser Arbeit beschriebenen Graslandgesellschaften sind in Krippel & Colling (2008, 2010) erfasst.

Bei der naturschutzfachlichen Bewertung sollte zwischen den mageren, artenreichen und den nährstoffreichen Glatthaferwiesen unterschieden werden. Diese Trennung erfolgt beispielsweise bei Rennwald (2000) sowie Nawrath (2005). Besonders stark gefährdet sind die mageren Glatthaferwiesen in Luxemburg. Nach Ruthsatz (2009b: 260) hat „der Rückgang magerer und artenreicher Mähwiesen (...) inzwischen eine Größenordnung erreicht wie vor Jahrzehnten der der Magerrasen“. Aber auch schon die etwas nährstoffreicheren Glatthaferwiesen können mittlerweile als gefährdet angesehen werden. In Deutschland gelten die mageren Glatthaferwiesen (Ausbildungen von Standorten niedriger Trophiestufe) nach Rennwald (2000) als gefährdet, im Tiefland als stark gefährdet. Glatthaferwiesen der Ausbildungen hoher Trophiestufe sind im deutschen Tiefland ebenfalls gefährdet (Rennwald 2000).

Magere, artenreiche, extensiv bewirtschaftete Flachland-Mähwiesen des *Arrhenatherion*-Verbandes sind nach der FFH-Richtlinie geschützt (Natura 2000-Code 6510, FFH-Richtlinie 92/43/EWG, Ssymank et al. 1998). Die artenreichen Ausbildungen (Kategorie A-Flächen) sind ab einer Mindestgröße von 1000 m² nach Art. 17 des luxemburgischen Naturschutzgesetzes geschützt (Loi du 19 janvier 2004 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles; Ministère de l'environnement 2006, Naumann 2009). Nach Dierschke & Briemle (2002) sind heute bereits alle Typen der Glatthaferwiesen schutzbedürftig.

Zur Bewertung von Glatthaferwiesen sollte die floristische Qualität beurteilt werden. Als Kriterium dazu sehen Lisbach & Peppler-Lisbach (1996) den Artenreichtum sowie die An- und Abwesenheit bestimmter Indikatorarten (Magerkeitszeiger) anhand derer die Nutzungsintensität abgeschätzt werden kann.

Ruthsatz (2009a) hat ein umfangreiches Bewertungssystem für die Schutzwürdigkeit artenreicher Mähwiesen anhand der Schutzwürdigkeit ihrer typischen Flora im Westen des Hunsrück und der Eifel ausgearbeitet. Dazu wurden die Wiesenpflanzen fünf nach Schutzwert abgestuften Artengruppen zugeordnet, mit denen die schutzwürdigen Mähwiesen bewertet werden können. Die Abstufung der Artengruppen erfolgt dabei nach der Seltenheit bzw. der Häufigkeit der Pflanzenarten auf den für sie typischen Standorten, auch außerhalb der Mähwiesen. Vor allem die Pflanzen der Kalkhalbtrockenrasen, Borstgrasrasen, Kleinseggenriede, Nasswiesen, Goldhaferwiesen und mageren Glatthaferwiesen sowie an mageres Grasland gebundene Pflanzen werden zur Bewertung der Wiesen herangezogen. So beinhalten die ersten beiden Artengruppen die typischen Arten der Borstgrasrasen, Pflanzen der Glatthaferwiesen sind nur in den letzten beiden Gruppen zu finden. Ruthsatz (2009a) konnte die Arten der Gruppe 1 nur auf 14 % der untersuchten Wiesen finden, die der Gruppe 2 bereits auf 41 % und die Arten der Gruppe 3 bis 5 auf 90 bis 100 %. Des Weiteren konnten Zusammenhänge zwischen der Abstufung der Artengruppen und einigen ökologisch relevanten Eigenschaften der Arten (z. B. N-Zeigerwert, durchschnittliche Lebensdauer der Samenbank) sowie Häufigkeits- und Gefährdungsangaben (z. B. überregionale Einschätzung des Gefährdungsgrades nach der Roten Liste Deutschlands, Häufigkeit der Arten zur Mitte des 19. Jhs.) gefunden werden.

Die Glatthaferwiesen in Luxemburg werden i. d. R. ein- bis dreimal im Jahr als Heuwiesen oder zunehmend auch als Silagewiesen gemäht und zum Teil nachbeweidet. Die extensive Bewirtschaftung einiger Wiesen ist durch entsprechende Bewirtschaftungsverträge mit den Landwirten sichergestellt. Diese sollten auch unbedingt aufrecht erhalten und erweitert

werden, um möglichst viele magere Glatthaferwiesen auf diesem Weg zu erhalten. Allerdings gründet dieser Schutz auf Zeitverträgen, die nach Ablauf erneuert werden müssen (s. dazu Ruthsatz 2009b). Um das Fortbestehen der mageren Mähwiesen zu ermöglichen, sollte jegliche Düngung unterbleiben und eine jährliche Mahd ab Mitte Juni erfolgen. Erschwert wird die Erhaltung der mageren Glatthaferwiesen durch die meist sehr isolierte Lage als Einzelflächen, häufig zwischen intensiv genutztem Grün- oder Ackerland. Es gibt nur wenige große zusammenhängende Magerwiesengebiete (s. auch Ruthsatz 2009b). Die nährstoffreicheren Glatthaferwiesen sollten zweimal jährlich gemäht und wenn möglich nur mäßig gedüngt werden.

4.6 Andere Wiesengesellschaften der Ordnung *Arrhenatheretalia* oder der Klasse *Molinio-Arrhenatheretea*

4.6.1 Allgemeines und syntaxonomische Einordnung

Den hier aufgeführten Gesellschaften fehlen Kennarten unterschiedlicher syntaxonomischer Rangstufen. Zum einen werden zwei Gesellschaften beschrieben, die keinem Verband, sondern nur den Rangstufen Ordnung (*Arrhenatheretalia*) und Klasse (*Molinio-Arrhenatheretea*) zugeordnet werden können. Zum anderen werden zwei Gesellschaften ohne Einordnung in das syntaxonomische System als Ordnungs- und als Klassengesellschaft ausgegliedert. Die syntaxonomische Stellung dieser Gesellschaften wird in den folgenden Beschreibungen der jeweiligen Gesellschaft besprochen. Die *Festuca rubra-Agrostis capillaris*-Gesellschaft und die *Alopecurus pratensis*-Gesellschaft sind in der überregionalen Literatur gut beschrieben. Die *Alopecurus pratensis*-Gesellschaft sowie die *Molinio-Arrhenatheretea*-Gesellschaft sind artenarme, von hochwüchsigen Gräsern bestimmte Graslandgesellschaften. Sie sind i. d. R. durch Nutzungsintensivierung aus Feuchtwiesen oder Glatthaferwiesen hervorgegangen.

Die *Arrhenatheretalia*-Ordnungsgesellschaft umfasst Frischwiesen, denen die Kennarten der Glatthaferwiesen weitgehend fehlen. Sie stehen dem *Arrhenatheretum elatioris* in der Ausbildungsgruppe ertragreicher Standorte floristisch und ökologisch sehr nahe. Durch stärkere Düngung und insgesamt intensivere Nutzungsweise können sie aus Glatthaferwiesen hervorgehen. Intensive Grünlandbewirtschaftung hat eine starke Artenverarmung zur Folge (s. Kap. 4.5 und z. B. auch Verbücheln 1987, Hauser 1988, Dierschke 1997a).

4.6.2 *Festuca rubra-Agrostis capillaris*-Gesellschaft (Rotschwingel-Straußgras-Gesellschaft)

Tab. C15, Abb. A48

Aspekt und Struktur

Magerwiesen mit den vorherrschenden und aspektbildenden Arten *Festuca rubra* agg. (Rotschwingel) und *Agrostis capillaris* (Rotstraußgras) werden als *Festuca rubra-Agrostis capillaris*-Gesellschaft bezeichnet. Die Gesellschaft umfasst extensiv genutzte magere Frischwiesen basenarmer Böden. Sie ist niedrig- bis mittelwüchsig (mittlere Vegetationshöhe etwa 30 bis 40 cm) und nur in Maßen produktiv. Die Rotschwingel-Straußgras-Wiesen werden als Reste ehemals weiter verbreiteter Magerwiesen angesehen (im Sinne von Glavac & Raus 1982, Glavac 1983). An Arten verarmte Borstgrasrasen werden ihnen ebenfalls zugeordnet. Dierschke & Briemle (2002) betonen die Verwandtschaft zu den Borstgrasrasen, was im Untersuchungsgebiet durch das Vorkommen einiger Arten der *Nardeten* ebenfalls angezeigt wird.

Der vorherrschende Rotschwingel und das Rotstraußgras prägen die Bestände maßgeblich. Neben ihnen sind andere Gräser bzw. Grasartige, z. B. *Luzula campestris*, *Holcus lanatus* und *Anthoxanthum odoratum*, aspektbestimmend. Die Rotschwingel-Straußgras-Wiesen sind grasreiche und damit farblich wenig auffällige Wiesen. Sie sind meist durch ein olivgrünes Aussehen charakterisiert (Magergrünland). Farbige Kräuter bereichern dennoch ihren Aspekt. So gesellen sich sowohl niedrigwüchsige Kräuter wie *Veronica chamaedrys*, *Hieracium pilosella*, *Potentilla erecta* und *Lathyrus linifolius* als auch höherwüchsige

Abb. 86: Rotschwingel-Straußgras-Gesellschaft, Aspekt mit *Potentilla erecta* und *Stachys officinalis*, bei Rombach-Martelange. Foto: S. Schneider, 30.06.2007.

Kräuter wie *Leucanthemum vulgare, Pimpinella saxifraga* und *Ranunculus acris* hinzu. Auffallend blühende Kräuter wie *Stachys officinalis, Knautia arvensis* und *Centaurea jacea* s. l. stechen zudem als höherwüchsige Arten aus den grasreichen niedrigen Beständen heraus (Abb. 86). Die *Festuca rubra-Agrostis capillaris*-Bestände sind kraut- und blütenärmer als das *Polygalo-Nardetum*.

Es konnten 34 Vegetationsaufnahmen der *Festuca rubra-Agrostis capillaris*-Gesellschaft zugeordnet werden. Sowohl in der lokalen als auch überregionalen Literatur wurde der kennartenlosen Gesellschaft nur wenig Beachtung geschenkt. Daher gibt es auch überregional nur wenige Aufnahmen, obwohl sie in manchen Regionen häufig ist (s. Verbreitung, historische und aktuelle Nutzung sowie Aspekte des Naturschutzes in diesem Kapitel). In den im Rahmen dieser Arbeit ausgewerteten vegetationskundlichen Arbeiten aus Luxemburg wurde die Gesellschaft lediglich in einer Arbeit beschrieben (Steinbach 1995b).

Syntaxonomie

Die Rotschwingel-Straußgras-Gesellschaft wird durch die beiden hochsteten, namensgebenden, oft dominanten Arten, *Festuca rubra* agg. und *Agrostis capillaris* gekennzeichnet. Weiterhin ist sie durch hohe Stetigkeiten zahlreicher Magerkeitszeiger positiv charakterisiert (Kauter 2001) sowie negativ durch das Fehlen von eigenständigen Kennarten. Daher wird sie als Gesellschaft geführt. Sie kann auch nicht als Assoziation gefasst werden, da die beiden vorherrschenden Gräser in anderen Gesellschaften oftmals mit hohen Deckungsgraden auftreten können (z. B. im *Arrhenatheretum elatioris*). Die Namensgebung der Gesellschaft richtet sich nach Dierschke (1997a) und Dierschke & Briemle (2002), die die Gesellschaft im weiteren Sinne fassen.

Die *Festuca rubra-Agrostis capillaris*-Gesellschaft wird angesichts des hochsteten Vorkommens von *Arrhenatheretalia-* und *Molinio-Arrhenathereteа*-Arten syntaxonomisch der Ordnung *Arrhenatheretalia* zugeordnet. Dies erfolgt in Anlehnung an Rennwald (2000) und Dierschke & Briemle (2002). Dierschke (1997a) bezeichnet die Magerwiesen als fragmentarische Bestände der *Arrhenatheretalia,* schließt sie aber dem *Polygono-Trisetion* an. Die Gesellschaft kann ohne Verbands-Kennarten weder dem *Arrhenatherion elatioris* noch dem

Polygono-Trisetion zugeordnet werden. Zahlreiche Autoren weisen auf die Schwierigkeit der syntaxonomischen Zuordnung der Gesellschaft hin (u. a. Apitzsch 1963, Glavac & Raus 1982, Reif et al. 1988). Glavac (1983) bedauert, dass diese Gesellschaft aufgrund der fehlenden Kenn- und Trennarten oftmals anderen floristisch besser charakterisierten Gesellschaften zugeordnet wird. So wird sie von Klapp (1965) dem *Festuco-Cynosuretum* eingegliedert. Wie unterschiedlich die Benennung und syntaxonomische Zuordnung dieser Gesellschaft in der Literatur ist, hat Nawrath (2005) herausgearbeitet. Er hat sich für die Benennung als *Festuca rubra*-(*Arrhenatheretalia*)-Gesellschaft entschieden und trennt die jüngeren Sukzessionsstadien auf ehemaligen Äckern oder gestörten Flächen ab.

Die *Festuca rubra-Agrostis capillaris*-Gesellschaft tritt im Übergang zwischen den Glatthaferwiesen (*Arrhenatheretum elatioris*) und den Goldhaferwiesen (*Geranio sylvatici-Trisetetum*) auf. Sie weist zudem eine enge floristische Verwandtschaft zu den Borstgrasrasen (*Violion caninae*) auf und vermittelt zu den Glatthaferwiesen (*Arrhenatherion elatioris*) sowie Viehweiden (*Cynosurion cristati*). Somit ist die Abgrenzung zu anderen Syntaxa schwierig. Auch Apitzsch (1963) weist auf die gleitenden Übergänge zu benachbarten Pflanzengesellschaften und die damit verbundene erschwerte Abgrenzung hin. Er stellt die nahe Verwandtschaft zu den Borstgrasrasen heraus und weist auf deren Übergangsstellung zwischen Borstgrasrasen und Goldhaferwiesen hin.

Abgrenzung gegenüber anderen Syntaxa

Die *Festuca rubra-Agrostis capillaris*-Gesellschaft vermittelt zu einer Vielzahl anderer Magergrünland-Gesellschaften. So nimmt Glavac (1983: 405) an, dass ein Teil des synsystematisch undefinierten „Übergangs-Bereiches" im Ökogramm der Verbände ungedüngter Wiesengesellschaften von Ellenberg (1996: 787) von der *Festuca rubra-Agrostis capillaris*-Gesellschaft eingenommen wird. Der Gesellschaft fehlen positiv kennzeichnende Kenn- und Trennarten, was die Abgrenzung von anderen Gesellschaften schwierig macht. Für das Abtrennen der Gesellschaft von anderen Gesellschaften des Wirtschaftsgrünlandes, vor allem der mageren Ausbildungen des *Arrhenatheretum*, ist das Fehlen der *Arrhenatherion*-Kennarten entscheidend.

Die Abgrenzung der *Festuca rubra-Agrostis capillaris*-Gesellschaft gegenüber den Gesellschaften des *Cynosurion* (*Cynosuro-Lolietum*) kann durch das Fehlen typischer Weidezeiger erfolgen. Allerdings können diese, hauptsächlich in Weiden verbreiteten Arten, auch in beweideten Beständen der *Festuca rubra-Agrostis capillaris*-Gesellschaft vorkommen. Diese beiden Gesellschaften kommen sehr häufig nebeneinander vor.

In der *Festuca rubra-Agrostis capillaris*-Gesellschaft kommen einige Borstgrasrasen-Pflanzen vor. Sie sind aber mit deutlich geringeren Stetigkeiten vertreten, so dass dies das entscheidende Abgrenzungsmerkmal zum *Polygalo-Nardetum* ist.

Artenzusammensetzung und Untergliederung

Die Rotschwingel-Straußgras-Magerwiesen sind nur durch einen kleinen Grundstock an gemeinsamen Arten gekennzeichnet, der eine Zusammenfassung zu einer Gesellschaft rechtfertigt (Dierschke 1997a). Ihre Bestände zeichnen sich durch hohe Stetigkeiten von Kennarten der *Molinio-Arrhenatheretea* aus. Charakteristische Gräser sind neben *Festuca rubra* agg. und *Agrostis capillaris*, *Luzula campestris*, *Holcus lanatus*, *Anthoxanthum odoratum*, *Dactylis glomerata* und *Poa pratensis* subsp. *pratensis*. Wobei *Festuca rubra* agg. i. d. R. mit hohen Deckungsgraden (>3) vorkommt. Nach Oberdorfer (1993c) tritt der Rotschwingel meist auf ärmeren Böden und in klimatisch wenig begünstigten Lagen aufgrund geringerer Bewirtschaftungsintensität stark hervor.

Arrhenatherum elatius, *Bromus hordeaceus*, *Alopecurus pratensis* und andere anspruchsvolle Obergräser fehlen den Beständen weitgehend. Zu den steten Kräutern gehören Arten der *Arrhenatheretalia* und *Molinio-Arrhenatheretea*, z. B. *Achillea millefolium*, *Leucanthemum vulgare*, *Trifolium dubium*, *Rumex acetosa*, *Plantago lanceolata*, *Centaurea jacea* s. l., *Ranunculus acris*, *Trifolium repens*, *Cerastium fontanum* subsp. *vulgare* und *Trifolium pratense*. Viele von ihnen sind an magere Standorte angepasst. Dies betont auch Glavac (1983). Magerkeitszeiger sind reichlich in den Rotschwingel-Rotstraußgras-Wiesen vertreten. *Luzula campestris*, *Campanula rotundifolia*, *Hieracium pilosella*, *Pimpinella saxifraga*, *Stellaria graminea*, *Hypochaeris radicata* u. a. sind sehr häufig in den Magerwiesen zu finden.

Zu den Magerkeitszeigern gehört auch die große Gruppe der Borstgrasrasen-Pflanzen wie z. B. *Potentilla erecta*, *Lathyrus linifolius*, *Galium saxatile*, *Hypericum maculatum* und *Genistella sagittalis*

sowie Arten, die zu den Halbtrockenrasen und Trespen-Glatthaferwiesen vermitteln (z. B. *Sanguisorba minor*, *Ranunculus bulbosus*, *Carex caryophyllea*, *Euphorbia cyparissias*). *Taraxacum* sect. Ruderalia und *Heracleum sphondylium* sind stete Stickstoffzeiger, andere wie *Anthriscus sylvestris* und *Urtica dioica* sind selten. Höhenzeiger bzw. montane Arten sind selten, vereinzelt treten *Persicaria bistorta*, *Alchemilla xanthochlora* und *Alchemilla monticola* auf. Als Begleiter finden sich vereinzelt Feuchte- und Nässezeiger (z. B. *Cirsium palustre*, *Lotus pedunculatus*, *Stachys officinalis*). Brache- und Versaumungszeiger (z. B. *Trifolium medium*, *Stellaria holostea*) sowie Gehölz-Jungwuchs sind hin und wieder mit geringen Deckungsanteilen in den Beständen zu finden. Arten der Acker- und Ruderalgesellschaften sind äußerst selten. Die mittlere Artenzahl beträgt 30, wobei sie zwischen 12 und 42 Arten schwankt.

Die Übergangsstellung der Gesellschaft wird an der Artenkombination deutlich (Reif et al. 1989). So weisen Bergmeier (1987), Dierschke & Briemle (2002) und Nawrath (2005) auf die floristische Variabilität bzw. wenig einheitliche Zusammensetzung der Gesellschaft hin.

Die Untergliederung des vorliegenden Aufnahmematerials kann demnach lediglich anhand schwacher Differentialartengruppen vorgenommen werden. Es wird eine **Ausbildung mit *Galium verum*** von einer **differentialartenlosen Ausbildung** getrennt. Zur Differentialartengruppe der Magerkeitszeiger gehören u. a. *Galium verum*, *Ranunculus bulbosus* und *Sanguisorba minor*. Diese Ausbildung lässt sich in eine **differentialartenlose Variante** und in eine **Variante mit Weidezeigern** untergliedern. *Lolium perenne*, *Cynosurus cristatus*, *Bellis perennis* u. a. vermitteln zum *Cynosurion*. Arten der Borstgrasrasen sind vor allem in der differentialartenlosen Variante sowie in der differentialartenlosen Ausbildung zu finden.

In der überregionalen Literatur finden sich Untergliederungen anhand der Basen- und Wasserversorgung. Oberdorfer (1993c) schlägt eine *Nardus*-reiche, zum *Violion* vermittelnde Ausbildung und eine Ausbildung, die zu den *Molinietalia* vermittelt, vor. Glavac (1983) untergliedert seine Aufnahmen in eine *Nardus*-Variante, typische Variante und *Arrhenatherum*-Variante, die zum einen zum *Polygalo-Nardetum* und zum anderen zum *Arrhenatheretum* vermitteln.

Ökologie

Die *Festuca rubra-Agrostis capillaris*-Gesellschaft wächst auf frischen, basenarmen und vor allem nährstoffarmen, ungedüngten oder zumindest wenig gedüngten Böden. Die geringe oder fehlende Düngung und damit der Nährstoffmangel sind sehr bedeutsam. Dies betonen auch Glavac (1983) und Bergmeier (1987).

Verbreitung, historische und aktuelle Nutzung sowie Aspekte des Naturschutzes

Die Gesellschaft ist weitestgehend auf die höheren Lagen des Landes und die basenarmen Böden des Devonschiefers beschränkt. Sie gilt als typische Gesellschaft bodensaurer Mittelgebirgslandschaften. Die *Festuca rubra-Agrostis capillaris*-Gesellschaft tritt im Ösling noch relativ häufig auf und besiedelt dort oftmals ausgehagerte Grünlandstandorte. Die Bestände sind teilweise recht großflächig ausgebildet und größtenteils in Hanglagen oder auf flachgründigen Kuppen zu finden. Oftmals sind sie aber nur noch in Randlagen intensiv genutzter Grünlandflächen (meist Viehweiden) zu finden, wo sie nur wenige Quadratmeter groß sind. Hin und wieder treten sie unter Weidezäunen auf (Steinbach 1995b). In Bachtälern siedeln sie auf den trockenen Hangkanten, wo sie talabwärts von Feuchtwiesen abgelöst werden. Derzeit liegen keine Aufnahmen aus dem Süden des Landes vor. Ob die Gesellschaft früher auch in den Tieflagen verbreitet war, kann hier nicht beurteilt werden. Die *Festuca rubra-Agrostis capillaris*-Wiesen sind sehr oft mit Magerweiden (*Cynosuro-Lolietum*), Glatthaferwiesen (*Arrhenatheretum*) und Borstgrasrasen (*Polygalo-Nardetum*) verzahnt. Sie zeigen ferner Verwandtschaft zur *Festuca rubra-Meum*-Gesellschaft (Dierschke 1997a). *Meum athamanticum* ist in Luxemburg sehr selten, es sind lediglich zwei Standorte bekannt. Die letzt genannte Gesellschaft kommt in Luxemburg nicht vor, ist aber in einigen Regionen Deutschlands noch zu finden. So beschreiben Bartsch & Bartsch (1940) eine *Festuca rubra-Meum athamanticum*-Assoziation aus dem Schwarzwald, Hauser (1988) ein *Meo-Festucetum* aus Nordbayern und Reif et al. (1988) Bärwurzreiche Rotschwingel-Rotstraußgras-Wiesen aus dem Frankenwald. Apitzsch (1963) nennt ebenso die Bärwurz als typische Art der Rotschwingel-Straußgraswiesen im Osterzgebirge.

Die Mehrheit der Rotschwingel-Straußgras-Bestände Luxemburgs wird beweidet. Einige Bestände sind allerdings aufgrund der geringen

Produktivität und der schlechten Zugänglichkeit aus der Nutzung gefallen und liegen brach. Steinbach (1995b) weist auf die bultige Oberflächenstruktur der brachliegenden Bestände hin. Ein anderer Teil wird als Mähwiese genutzt.

Die hier untersuchten Bestände der *Festuca rubra-Agrostis capillaris*-Gesellschaft sind wahrscheinlich nicht aus ehemaligen, kaum gedüngten Äckern entstanden wie sie z. B. von Bergmeier (1987) beschrieben werden. Es ist allerdings nicht auszuschließen, dass sich diese Gesellschaft auch als Entwicklungsstadium ehemals ackerbaulich genutzter Flächen im Gebiet finden lässt. Dazu liegt aber kein Aufnahmematerial vor. Es müssten weitere Erhebungen erfolgen, in denen die historische Nutzung der jeweiligen Flächen analysiert würde. Dazu könnte ein Abgleich mit historischen Karten von Ferraris (aus der Zeit 1770 bis 1780, Maßstab 1:11.250) Aufschluss geben. Auch Dierschke (1997a) weist auf die Entwicklung aus Ackerbrachen und auf das Vorkommen an Straßenrändern und Böschungen hin. Manz (1997) beschreibt eine *Festuca rubra-Agrostis capillaris*-Gesellschaft von ehemals militärisch genutzten Flächen. Es ist anzunehmen, dass es sich bei den hier behandelten Aufnahmen nicht um junge Entwicklungsstadien handelt, sondern um Relikte früher weit verbreiteter Magerwiesen. Auch die Lage der untersuchten Bestände in z. T. extremen Hanglagen spricht für die ehemalige Nutzung als Grünland und nicht als Ackerland.

Die *Festuca rubra-Agrostis capillaris*-Gesellschaft des Untersuchungsgebietes kommt der von Glavac (1983) beschriebenen nahe. Glavac (1983) bezeichnet sie als ursprüngliche Wiesenform, die auf frischen, basenarmen ungedüngten Standorten unter Grünlandnutzung vor kam. Klapp (1951) weist darauf hin, dass *Nardus stricta* durch stärkeren Weidebesatz in Straußgras-Rotschwingel-Wiesen verstärkt auftreten kann. Auch Bartsch & Bartsch (1940) merken an, dass *Nardus stricta* bei starker Beweidung zunimmt. Sicherlich ist die umgekehrte Entwicklung auch denkbar. So sind höchstwahrscheinlich einige der im untersuchten Gebiet zu beobachtenden *Festuca rubra-Agrostis capillaris*-Wiesen durch Nutzungsänderung aus Borstgrasrasen entstanden.

Ferner beschreibt Manz (1989) eine *Festuca rubra-Agrostis tenuis*[=*A. capillaris*]-Gesellschaft aus dem südwestlichen Hunsrückvorland als Überrest altertümlicher Grünlandnutzung und einstmals weit verbreiteter Magerwiesen. Er nimmt an, dass diese mageren Wiesen vor dem Einsatz produktionssteigernder Maßnahmen (Düngung) auf trockenen bis frischen Braunerden vorgeherrscht haben und sieht sie als Relikte einer sehr extensiven Bewirtschaftungsweise. Auch nach Kauter (2001) waren Magerwiesen in manchen Gebieten vor der Mitte des 19. Jahrhunderts sehr verbreitet. Im Osterzgebirge kommt der Rotschwingel-Straußgras-Gesellschaft eine so große Bedeutung zu, dass Apitzsch (1963: 198) sie als „Leitwiesengesellschaft" bezeichnet. Glavac (1983) und Dierschke (1997a) räumen ebenso eine früher weitere Verbreitung ein, die durch die Intensivierung und Umwandlung in Ackerflächen eingeschränkt wurde. So werden auch die Bestände des Untersuchungsgebiets als Reste ehemals ausgedehnter Magerwiesen (u. a. Borstgrasrasen) gesehen. Nach Bergmeier (1987) können Rotschwingel-Straußgras-Magerrasen bei unregelmäßiger oder fehlender Nutzung lange erhalten bleiben (vgl. auch Glavac & Raus 1982, Glavac 1983).

Die beschriebenen Rotschwingel-Magerwiesen sind artenreich und enthalten eine Reihe gefährdeter und seltener Arten. Die Rotschwingel-Straußgras-Magerwiese gehört zu den gefährdeten Graslandgesellschaften in Luxemburg. Sie ist durch Nutzungsintensivierung (Düngung) und -aufgabe (Verbrachung) gefährdet. In einigen Beständen konnte *Cytisus scoparius* (Besenginster) bereits Fuß fassen (z. B. Pessenheck bei Weicherdange, Abb. 87) und stellt eine akute Gefährdung für die dortige Magerwiese dar (Schneider & Krippel 2008). Gefährdet sind die Bestände auch durch Aufforstung mit Fichten (Steinbach 1995b).

Es ist anzunehmen, dass die Gesellschaft in Luxemburg früher wesentlich weiter verbreitet war. Daher müssen die Standorte dieser Magerwiesen-Gesellschaft als Restbestände gesehen werden. Sie, wie auch alle Magergrasland-Gesellschaften, sind vor allem durch Düngung stark zurückgegangen und müssen als historische Relikte erhalten bleiben (vgl. Dierschke 1997a). Die hohe kulturhistorische Bedeutung wird auch von Glavac (1983) angeführt. Die Gesellschaft wird in anderen Regionen bzw. Ländern, z. B. im Hunsrück (Manz 1989) und in Deutschland allgemein (Rennwald 2000) als gefährdet eingestuft, wohingegen sie im Saarland bislang auf der Vorwarnliste steht (Bettinger et al. 2008). In Luxemburg gehört die *Festuca rubra-Agrostis capillaris*-Gesellschaft als potentielle Pflanzengesellschaft

Abb. 87: Rotschwingel-Straußgras-Gesellschaft, typischer Standort bei Weicherdange. Foto: S. Schneider, 22.05.2008.

Abb. 88: Artenverarmte Glatthaferwiese, *Arrhenatheretalia*-Ordnungsgesellschaft bei Enscherange. Foto: S. Schneider, 21.06.2006.

zu den geschützten Sand- und Silikatmagerrasen (Loi du 19 janvier 2004 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles; Ministère de l'environnement 2006, Naumann 2009).

4.6.3 *Arrhenatheretalia*-Ordnungsgesellschaft (Frischwiesen-Ordnungsgesellschaft)

Tab. C16, Abb. A49

Aspekt und Struktur

Der Bestandsaufbau der *Arrhenatheretalia*-Ordnungsgesellschaft entspricht weitgehend dem der hochproduktiven Glatthaferwiesen (Glatthaferwiesen der Ausbildungen ertragreicher Standorte). Diese mittel- bis hochwüchsigen Wiesen werden von wuchskräftigen Obergräsern (*Dactylis glomerata*, *Alopecurus pratensis* und *Festuca pratensis*) sowie Mittelgräsern (*Trisetum flavescens*, *Holcus lanatus*, *Cynosurus cristatus*, *Poa trivialis*, *Anthoxanthum odoratum* und *Lolium perenne*) dominiert (Abb. 88). Gelegentlich bildet *Holcus lanatus* Dominanzbestände aus. Kräuter treten in diesen Wiesen im Vergleich zu den Glatthaferwiesen etwas zurück. Farbige Akzente bilden wenige, weit verbreitete Wiesenpflanzen wie *Ranunculus acris*, *Centaurea jacea* s. l., *Rumex acetosa*, *Trifolium pratense* und seltener auch *Leucanthemum vulgare* sowie *Pimpinella major*. Auffällige Blühaspekte, wie sie in den mageren Glatthaferwiesen überwiegen, fehlen hier. Niedrigwüchsige Pflanzen wie *Cerastium fontanum* subsp. *vulgare*, *Plantago lanceolata* und *Bellis perennis* bilden die Unterschicht.

Syntaxonomie

Diesen Wiesen fehlen sowohl Assoziations- als auch Verbandskennarten. Die Ordnung *Arrhenatheretalia* stellt hier die niedrigste Rangstufe dar, der die Bestände zugeordnet werden können. Sie werden daher in der *Arrhenatheretalia*-Ordnungsgesellschaft zusammengefasst. Die Gesellschaft ist somit lediglich negativ durch das Fehlen der Verbandskennarten und positiv durch das Vorkommen der Ordnungs- und Klassenkennarten abgrenzbar.

Artenzusammensetzung und Untergliederung

Die Wiesen verfügen über stete Arten der *Arrhenatheretalia*, die aber z. T. auch nur mit geringen Deckungsgraden auftreten. Sie sind gut mit Arten der *Molinio-Arrhenatheretea* ausgestattet. Ihnen fehlen Magerkeitszeiger sowie seltene und gefährdete Pflanzenarten weitgehend. Nur wenige Vegetationsaufnahmen zeigen vereinzelt Vorkommen von Magerkeitszeigern wie *Galium verum*, *Luzula campestris*, *Briza media* u. a. Weiterhin gibt es viele Einzelvorkommen von Arten aus anderen Grasland-Gesellschaften. Die mittlere Artenzahl der 21 Vegetationsaufnahmen beträgt nur 24, wobei die Artenzahlen der Aufnahmen stark schwanken (zwischen 14 und 38 Arten).

Das vorhandene Aufnahmematerial lässt sich nach dem Feuchtegradient in eine **Ausbildung mit *Ranunculus repens*** und eine **differentialartenlose Ausbildung** untergliedern. Zu den Differentialarten gehören die Feuchtezeiger *Ranunculus repens*, *Lychnis flos-cuculi*, *Cardamine pratensis* und *Myosotis scorpioides* agg. Die feuchtere Ausbildung (Ausbildung mit *Ranunculus repens*) leitet zu den Gesellschaften des *Calthion* über. In der differentialartenlosen Ausbildung treten einige *Arrhenatheretalia*-Arten (*Trifolium dubium*, *Lotus corniculatus*, *Veronica chamaedrys*, *Heracleum sphondylium*, *Achillea millefolium*) und einige Arten trockenerer Standorte wie *Ranunculus bulbosus* häufiger auf als in der feuchteren Ausbildung.

Ökologie

Die Gesellschaft siedelt auf nährstoffreichen, gedüngten, basenreichen, gut wasserversorgten, frischen bis (wechsel-)feuchten Böden. Die Berechnung der mittleren Zeigerwerte ergibt folgende Werte: mF 5,5; mR 6,0 und mN 5,5.

Verbreitung und Aspekte des Naturschutzes

Diese dem *Arrhenatheretum elatioris* sehr nahe stehende *Arrhenatheretalia*-Ordnungsgesellschaft ist im Wirtschaftsgrünland von Luxemburg weit verbreitet. Diese Wiesen gehören wie die Glatthaferwiesen zu den wertvollen Futterwiesen. Mit dem allgemeinen Trend der Nutzungsintensivierung in Form von starker Düngung, hoher Schnittfrequenz, Vorverlegung des ersten Schnitttermins und intensiver Mähweidenutzung, nehmen diese an Kennarten verarmten Bestände zu Ungunsten der artenreichen Wiesen zu. Sie finden sich regelmäßig zwischen Glatthaferwiesen, Feuchtwiesen und artenärmeren Graslandbeständen (*Molinio-Arrhenatheretea*-Klassengesellschaft, Einsaaten).

Die meisten Vegetationsaufnahmen stammen aus Untersuchungen zum Feucht- und Magerwiesen-Pilotprojekt aus dem Südwesten (Colling et al. 1994, Colling & Faber 1996, 1998, Colling & Reckinger 1997, Steinbach & Walisch 2001, Takla 2001). Für solche Flächen sind Bewirtschaftungsverträge abgeschlossen worden, um diese schutzwürdigen Wiesen zu erhalten oder durch entsprechende Maßnahmen auszuhagern. Einige Aufnahmen stammen aus dem Ösling und repräsentieren den mitunter dort vorherrschenden Mähwiesentyp. Diese kennartenarmen Frischwiesen haben inzwischen einen ähnlich hohen Schutzwert wie die fetten Glatthaferwiesen. Um sie zu erhalten, sollten sie extensiver bewirtschaftet werden.

4.6.4 *Alopecurus pratensis*-Gesellschaft (Wiesenfuchsschwanz-Wiese)

Tab. C17, Abb. A50

Aspekt und Struktur

Die *Alopecurus pratensis*-Gesellschaft umfasst Wiesen, in denen der Wiesen-Fuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*) stark hervortritt, teilweise sogar zur Dominanz gelangt (Deckung > 3). In den artenarmen Fuchsschwanz-Beständen, denen vor allem Kräuter fehlen, gibt es wenige farbige Akzente. *Alopecurus pratensis* selbst und andere Gräser (vornehmlich *Holcus lanatus*) bestimmen den Aspekt (Abb. 89) und machen den größten Teil an der Gesamtdeckung aus. Sie sind für die Dunkelgrünfärbung der „monotonen Graswiesen" – wie Dierschke (1997b: 98) zutreffend formuliert – verantwortlich. Damit lassen sie sich bereits im zeitigen Frühjahr aus größerer Entfernung von den mageren, bräunlich gefärbten Wiesen unterscheiden. Der Wiesen-Fuchsschwanz blüht bereits sehr früh im Jahr (Mitte Mai). Gelbe Blüten von *Taraxacum* sect. Ruderalia und *Ranunculus repens* sowie das Blasslila von *Cardamine pratensis* ergänzen den zur *Alopecurus*-Blütezeit rotbraunen Blühaspekt. Etwas später treten ganz vereinzelt gelbe und rosa Blüten von *Ranunculus acris* und *Lychnis flos-cuculi* hinzu.

Die Fuchsschwanzwiesen sind hochwüchsig, die Oberschicht (bis zu 130 cm) wird von dem wuchskräftigen und produktiven Wiesen-Fuchsschwanz gebildet. Er ist es auch, der den Aspekt und das gesamte Bild der eintönig wirkenden Wiesen bestimmt (Dierschke 1997a). Die Mittelschicht (etwa 60 cm) ist wenig artenreich und wird von *Holcus lanatus*, *Poa trivialis*, *Festuca rubra* agg. und wenigen Kräutern (*Ranunculus acris*, *Rumex acetosa*) gebildet. *Ranunculus repens*, *Cerastium fontanum* subsp. *vulgare* und *Trifolium repens* bilden in weniger dichten Beständen die Unterschicht.

Alopecurus pratensis hat eine relativ weite ökologische Amplitude und ist somit eine weit verbreitete Art im Grasland Luxemburgs. Er reicht von den (wechsel-)feuchten Glatthaferwiesen bis hin zu den Seggenrieden. Seinen Schwerpunkt hat er im *Calthion*, wo er zeitweise Vernässung verträgt. Bei langanhaltenden Überstauungen oder Überschwemmungen wie sie für Flutrasen typisch sind, wird er von *Alopecurus geniculatus* sowie weiteren Flutrasen-Pflanzen verdrängt.

Syntaxonomie

Dieser Vegetationstyp wird hier in Anlehnung an Dierschke (1997b) als Gesellschaft gefasst. Den Wiesenfuchsschwanz-Wiesen fehlen sowohl Kennarten einer Assoziation als auch eines Verbandes und einer Ordnung. Sie können mangels Kennarten folglich keiner Ordnung und keinem Verband, sondern nur den *Molinio-Arrhenatheretea* zugeordnet werden. Kennarten der Klasse sind aber hochstet.

Zu dieser Gesellschaft gehören weder *Alopecurus pratensis*-reiche Bestände der Glatthaferwiesen noch der Feuchtwiesen (s. Kap. 4.3.4 *Calthion*-Verbandsgesellschaft, Ausbildung mit *Alopecurus pratensis*-Dominanz). Diese sind deutlich besser mit Kennarten der Verbände und Ordnungen gekennzeichnet. Nach Dierschke (1997a) können sie aber bei Nutzungsintensivierung in kennartenärmere Wiesenfuchsschwanz-Wiesen übergehen.

In der Literatur hat die *Alopecurus pratensis*-Gesellschaft je nach Vorhandensein von Kennarten (Verbands-, Ordnungskennarten) eine unterschiedliche Stellung. So ordnen die meisten Autoren sie zur *Arrhenatheretalia*-Ordnung bzw. zum *Arrhenatherion*-Verband, andere zur *Molinio-Arrhenatheretea*-Klasse. Von Dierschke (1997a) wird die Wiesen-Fuchsschwanzwiese zum *Arrhenatherion* gestellt, er weist aber darauf hin, dass sie auch den *Arrhenatheretalia* oder den *Molinio-Arrhenatheretea* zugeordnet werden kann. Ellmauer & Mucina (1993) fassen sie als Assoziation, dem *Ranunculo repentis-Alopecuretum pratensis*, und stellen sie

Abb. 89: Wiesenfuchsschwanz-Wiese bei Noertzange. Foto: S. Schneider, 07.06.2007.

ebenfalls zum *Arrhenatherion*. Um die Beziehung zu den Flutrasen zu betonen, wird die Gesellschaft bei Dierschke (1997a, b) als *Ranunculus repens-Alopecurus pratensis*-Gesellschaft benannt. Meisel (1977) hebt die floristische Beziehung der *Alopecurus pratensis*-Wiesen zu den Flutrasen noch stärker hervor, indem er sie zu den Flutrasen (*Agrostietalia stoloniferae* bzw. *Potentillo-Polygonetalia*) stellt. Waesch (2003) schließt sich Dierschke (1997a) an. Eine floristische Verwandtschaft zu den Flutrasen ist im Aufnahmematerial des Untersuchungsgebietes nur in wenigen Fällen mit wenigen Arten der Flutrasen zu beobachten. Daher wird die Gesellschaft nur nach der kennzeichnenden Art *Alopecurus pratensis* benannt. In einigen Arbeiten werden die Fuchsschwanzwiesen als eigene Assoziation und z. T. sogar in einem eigenen Verband gefasst (z. B. Balátová-Tuláčková et al. 1993, Balátová-Tuláčková 1994), was aber nach Dierschke (1997b) abzulehnen ist. Demgegenüber stehen einige Bearbeitungen, in denen Fuchsschwanzwiesen als floristisch verarmte Bestände verstanden werden. So gliedert Verbücheln (1987) eine *Arrhenatherion*-Fragmentgesellschaft (Fazies von *Alopecurus pratensis*) aus. Hauser (1988) spricht von einer *Alopecurus pratensis-Arrhenatheretalia*-Gesellschaft, Böger (1991) von einer *Alopecurus pratensis-Molinio-Arrhenatheretea*-Basalgesellschaft. Schrautzer & Wiebe (1993) geben eine *Molinio-Arrhenatheretea*-Basalgesellschaft mit Fazies von *Alopecurus pratensis* an und Nawrath (2005) erwähnt eine *Molinio-Arrhenatheretea*-Klassengesellschaft.

Vom Wiesenfuchsschwanz beherrschte Feuchtwiesen, denen Verbandskennarten fehlen, werden von Foerster (1983) als *Alopecurus pratensis*-Fazies der *Molinietalia* zugeordnet. Diese steht der im Untersuchungsgebiet existierenden *Alopecurus pratensis*-Dominanz-Ausbildung der *Calthion*-Verbandsgesellschaft nahe (s. Kap. 4.3.4 *Calthion*-VG, Ausbildung mit *Alopecurus pratensis*).

Die Fuchsschwanzwiesen stehen zwischen den Feuchtwiesen und Flutrasen sowie den höher gelegenen Frischwiesen (Glatthaferwiesen). *Molinietalia*- und *Arrhenatheretalia*-Arten zeigen dies an, wobei eine etwas stärkere Verwandtschaft zu den Feuchtwiesen-Gesellschaften besteht.

In der Literatur des Untersuchungsgebietes wird auf das stellenweise Vorherrschen des Fuchsschwanzes in Feucht- und Glatthaferwiesen hingewiesen (Colling et al. 1994, Colling & Faber

1996, 1998, Colling & Reckinger 1997, Steinbach & Walisch 2001). Diese Fuchsschwanz-Bestände werden fast immer als artenarme, aufgedüngte Fuchsschwanz-Wiesen ganz allgemein bezeichnet, obwohl sie syntaxonomisch sehr unterschiedlich zugeordnet werden. Als *Arrhenatheretum alopecuretosum* (Fuchsschwanz-Glatthaferwiese) oder *Alopecurus pratensis*-Gesellschaft werden sie zu den Glatthaferwiesen gestellt, als nährstoffreiche Variante des *Bromo-Senecionetum aquatici* dem *Calthion* zugeordnet oder als Rumpfgesellschaft des *Ranunculo-Alopecuretum geniculati* gewertet. Am häufigsten wird die hier definierte *Alopecurus pratensis*-Gesellschaft zum einen als Fuchsschwanz-Glatthaferwiese (*Arrhenatherion*) oder zum anderen als dem *Calthion* zugehörig angesprochen, obwohl Kennarten der Glatthaferwiesen und Feuchtwiesen fehlen bzw. nur sporadisch auftreten. Aufgrund der geringen Ausstattung mit Verbands- sowie Ordnungskennarten können diese Bestände daher weder dem *Calthion* noch dem *Arrhenatherion* zugeordnet werden.

Abgrenzung von anderen Syntaxa

Die Abgrenzung der *Alopecurus pratensis*-Gesellschaft gegenüber den Flutrasen erfolgt negativ durch das weitgehende Fehlen von Kennarten der Flutrasen (*Alopecurus geniculatus* u. a.). Positiv erfolgt die Abtrennung durch das stärkere Vorhandensein der *Molinio-Arrhenatheretea*-Arten. Zudem tritt *Alopecurus pratensis* in den Flutrasen stark zurück, da er keine länger andauernde Staunässe verträgt.

Das Fehlen vieler Verbands- und Ordnungskennarten wird zur Differenzierung gegenüber den *Calthion*- und *Arrhenatherion*-Gesellschaften mit *Alopecurus pratensis*-Dominanz verwendet (s. o.). Die Fuchsschwanz-Feuchtwiesen (*Calthion*-VG, Ausbildung mit *Alopecurus pratensis*-Dominanz) verfügen über hinreichend Kennarten des *Calthion* und unterscheiden sich damit von den artenarmen Fuchsschwanzwiesen (*Molinio-Arrhenatheretea*). *Alopecurus pratensis* findet sich auch häufig in Glatthaferwiesen. Die steten Kennarten des *Arrhenatherion* und der *Arrhenatheretalia* grenzen die Glatthaferwiesen deutlich von den Fuchsschwanzwiesen ab.

Artenzusammensetzung und Untergliederung

Kennzeichnend ist die hohe Stetigkeit von *Alopecurus pratensis*. Der Wiesen-Fuchsschwanz tritt mit hohen Deckungsgraden, z. T. vorherrschend auf. Charakteristische Arten mit hohen Stetigkeiten (> 60 %) sind zudem Arten des Wirtschaftsgrünlandes und deren Begleiter: *Holcus lanatus*, *Ranunculus repens*, *Cerastium fontanum* subsp. *vulgare*, *Ranunculus acris*, *Trifolium repens*, *Poa trivialis*, *Taraxacum* sect. Ruderalia, *Lolium perenne* sowie *Festuca rubra* agg. Es kann davon ausgegangen werden, dass nach gängiger landwirtschaftlicher Praxis *Lolium perenne* in einigen Flächen angesät wurde. Hohe Deckungsgrade weisen darauf hin. Weitere häufige Arten mit mittlerer Stetigkeit (> 40 %) sind *Rumex acetosa*, *Festuca pratensis* und *Anthoxanthum odoratum*. Unter den genannten Arten sind einige Nährstoff- und Düngezeiger. Es sind fast nur noch Klassenkennarten am Aufbau der Wiesen beteiligt. Selbst diese treten im Vergleich mit den Vorkommen in *Calthion*- und *Arrhenatherion*-Gesellschaften, bis auf wenige hochstete und stete Arten (s. o.) etwas zurück (weniger Arten und geringere Stetigkeiten). Arten der Feuchtwiesen (*Molinietalia*, *Calthion*) sind fast ganz verschwunden und sehr selten, sporadisch treten *Lychnis flos-cuculi*, *Carex disticha* und *Filipendula ulmaria* auf. *Arrhenatheretalia*-Arten sind kaum und nur mit geringen Deckungsgraden vorhanden, womit sie sich von den in der überregionalen Literatur beschriebenen Fuchsschwanzwiesen unterscheiden (z. B. Hauser 1988, Reif et al. 1989, Dierschke 1997a, b, Waesch 2003). Die mittlere Artenzahl der hier zusammengestellten 21 Aufnahmen beträgt 15 Arten. Diese Wiesen sind die artenärmsten Mähwiesen, die im Rahmen dieser Arbeit bearbeitet wurden. Dierschke (1997a) gibt eine mAZ von 21 an.

Eine Untergliederung der *Alopecurus pratensis*-Gesellschaft ist aufgrund fehlender Differentialarten und ihrer Artenarmut nicht möglich. Die Arten der Glatthaferwiesen und der Flutrasen sind zu selten und sie genügen nicht den Anforderungen, um sie als Differentialarten der vorliegenden Gesellschaft zu verwenden. Dennoch ist eine schwache Untergliederung anhand des Feuchtegradienten in der Vegetationstabelle ersichtlich. Die Wiesen auf etwas frischeren Standorten werden durch Arten der *Arrhenatheretalia* und des *Arrhenatherion* (z. B. *Trisetum flavescens*, *Crepis biennis*) gekennzeichnet. Sie leiten in Ansätzen zu den fetten Glatthaferwiesen (*Arrhenatheretum elatioris*, Ausbildungsgruppe ertragreicher Standorte) über. Ihnen stehen die etwas feuchteren Fuchsschwanzwiesen mit Arten der Flutrasen (z. B. *Rumex crispus*, *Agrostis stolonifera* agg., *Carex hirta*, *Alopecurus geniculatus*) gegenüber.

Ökologie

Die Fuchsschwanz-Wiese siedelt auf frischen bis feuchten, gut wasserversorgten, mäßig basenversorgten und vor allem stickstoffreichen, stark gedüngten Böden (mF 6,0; mN 6,1; mR 6,0). Die ausgesprochen gute Stickstoffversorgung der Standorte spiegelt sich in der hohen mittleren Stickstoffzahl wider und ist durch hohe Stickstoffdüngung begründet. Es ist der höchste Wert der Stickstoffzahl aller behandelten Gesellschaften des genutzten Graslandes. Fuchsschwanzwiesen sind regelmäßig von Überflutungs- oder Überstauungswasser beeinflusst, jedoch nicht langandauernd (Dierschke 1997b). Es handelt sich bei den Fuchsschwanzwiesen im Vergleich zu den Glatthaferwiesen um grundwassernahe Lehm- und Tonböden (Gleye, Pelosole) (Dierschke 1997b, Dierschke & Briemle 2002). Die *Alopecurus pratensis*-Gesellschaft in Luxemburg stockt auf weniger feuchten Böden als die *Alopecurus pratensis*-Dominanz-Ausbildung der *Calthion*-Verbandsgesellschaft.

Verbreitung und Aspekte des Naturschutzes

Die Gesellschaft des Wiesen-Fuchsschwanzes ist eine weit verbreitete Gesellschaft in Luxemburg. Sie kommt meist auf ebenen Flächen oder in seichten Mulden vor. Dabei kann sie recht großflächig ausgebildet sein. Sie ist schwerpunktmäßig im Gutland verbreitet (z. B. im Südlichen Gutland, Rebierger Gutland, Minette-Vorland sowie Alzette,- Attert- und Mittelsauertal). Die aus vorliegenden Bearbeitungen des Grünlandes übernommenen Aufnahmen stammen aus den Gemeinden Bertrange, Bettembourg, Clemency, Hesperange, Leudelange, Lorentzweiler, Mamer und Mondercange. Da das intensiver genutzte Grünland nicht im Vordergrund der eigenen Untersuchungen stand, sind lediglich zwei eigene Aufnahmen (Gemeinde Kayl und Petange) der Wiesenfuchsschwanz-Gesellschaft erstellt worden. Generell sind solche artenarmen, produktiven Wiesen bei Vegetationskundlern eher von geringem Interesse. Auf sie wird dennoch sowohl in der lokalen als auch überregionalen Literatur ein Augenmerk gelegt, da u. a. ihr Flächenanteil am Grünland hoch ist und sie ein wichtiger Bestandteil der landwirtschaftlichen Nutzfläche sind. Zu ihren Kontaktgesellschaften gehören die fetten Glatthaferwiesen, auf etwas feuchteren Standorten die *Calthion*-Verbandsgesellschaft und andere Feuchtwiesen- sowie Flutrasen-Gesellschaften. Sie grenzen oftmals auch an noch artenärmere Wiesen, die bestenfalls als *Molinio-Arrhenatheretea*-Klassengesellschaft angesprochen werden können oder stehen mit Intensivwiesen (Vielschnittwiesen) in Form von Ansaaten in Kontakt.

Ursprünglich kommen Fuchsschwanzwiesen in regelmäßig überschwemmten Flussauen (z. B. im östlichen Mitteleuropa) vor, wo sie einer natürlichen Düngung unterliegen. Außerhalb der Flussauen gibt es sie heute zunehmend auf feuchten, gedüngten Wiesenstandorten. Dort sind sie durch Nutzungsintensivierung aus Frisch- und Feuchtwiesen entstanden (Ellmauer & Mucina 1993, Pott 1995, Dierschke 1997a, b). Auch die hier betrachteten Bestände aus Luxemburg sind durch Aufdüngung von *Calthion*- und *Arrhenatherion*-Wiesen entstanden. So beschreiben z. B. Colling & Faber (1998) aufgedüngte Wassergreiskraut-Wiesen, in denen die Feuchtwiesenarten verschwunden sind und *Alopecurus pratensis* dominiert. Auch Colling et al. (1994) berichten über die Aufdüngung magerer Feuchtwiesen. Die Gesellschaft ist dabei, sich auszudehnen. Durch intensivere Nutzung wird *Alopecurus pratensis* stärker gefördert und die Fuchsschwanz-Gesellschaft nimmt zu Ungunsten der artenreichen, gut gekennzeichneten Wiesengesellschaften zu (Dierschke 1997a, b). Zunächst fallen die Assoziationskennarten, dann die Verbands- und Ordnungskennarten aus, bis schließlich *Alopecurus pratensis* zusammen mit weiteren Klassenkennarten vorherrscht, womit eine drastische Artabnahme verbunden ist.

Die flächenmäßige Zunahme der Fuchsschwanzwiesen wurde von zahlreichen Autoren beobachtet. Dierschke (1997a, b) hat diesen Trend für Mitteleuropa beobachtet und beschreibt für zahlreiche Gebiete die Entwicklung dieser artenarmen „Hochgraswiesen“ aus artenreichen Wiesen.

Dass die Fuchsschwanzwiesen stark gedüngt werden, zeigt eine Angabe von Colling & Faber (1996) mit etwa 134 kg N/ha/Jahr, 40 kg P_2O_5/ha/Jahr und 100 kg K_2O/ha/Jahr für die Aufnahmefläche der lfd.-Nr. 2. Die starke Düngung der Fuchsschwanzwiesen verbessert die Wachstumsbedingungen des produktiven Fuchsschwanz und ermöglicht so eine zwei- bis dreifache Mahdnutzung pro Jahr mit einem frühen ersten Schnitt. Gelegentlich findet eine Nachbeweidung

statt, wobei der Wiesen-Fuchsschwanz empfindlich gegen Beweidung ist (Dierschke 1997b, Dierschke & Briemle 2002). Aufgrund der blattreichen Biomasse und hohen Erträge ist der Wiesen-Fuchsschwanz ein beliebtes Futtergras. Die äußerst produktiven Fuchsschwanzwiesen zeichnen sich folglich durch einen hohen Futterwert aus, liefern hohe Erträge und bieten eine hohe Ertragssicherheit und sind somit wichtige Futterwiesen (Dierschke 1997a, b, Dierschke & Briemle 2002). Das Mähgut wird meistens zur Silageherstellung verwendet. Verbunden mit einer intensiven Nutzung ist der Einsatz schwerer Maschinen, der zu Bodenverdichtungen führt. Weiterhin ist anzunehmen, dass *Alopecurus pratensis* andere Grünlandarten verdrängt, da er sich recht früh entwickelt. Dadurch ist ein weiterer Rückgang der Artenzahlen zu erwarten (Dierschke 1997a).

Die Gesellschaft weist keine gefährdeten Pflanzen auf und hat in Luxemburg keinen Schutzwert. Sie tritt an die Stelle artenreicher Frisch- und Feuchtwiesen, eine Entwicklung, die aus naturschutzfachlicher Sicht nicht wünschenswert ist. Eine Extensivierung solcher intensiver genutzten Wiesen wird nicht als sinnvoll angesehen (Ruthsatz 2009a, b). Untersuchungen von Schmidt (2007) haben gezeigt, dass es zwar möglich ist, aufgedüngtes Grünland auszuhagern, sich aber auf solchen Flächen keine artenreichen Wiesen ausbilden können.

4.6.5 *Molinio-Arrhenatheretea*-Klassengesellschaft (Intensivgrasland)

Tab. C16, Abb. A51

Die artenarmen, intensiv genutzten Wiesen sind nur am Rande der eigenen Erhebungen erfasst worden. Es sind die an Arten verarmten Wiesen, die durch intensivere Nutzungsweisen wie stärkere Düngung, früher Schnitttermin und hohe Schnittfrequenz an Flächenausdehnung auf Kosten der artenreichen Wiesen zunehmen. Da sie in Luxemburg wie in vielen Regionen Deutschlands einen großen Anteil am Wirtschaftsgrünland haben, werden sie in diesem landesweiten Überblick mit behandelt.

In der *Molinio-Arrhenatheretea*-Gesellschaft sind artenarme Frischwiesen zusammengefasst, die nur noch über weit verbreitete Pflanzen des Wirtschaftsgrünlandes (*Molinio-Arrhenatheretea*) mit breiter Amplitude verfügen und denen Arten der *Arrhenatheretalia* (*Arrhenatherion*, *Polygono-Trisetion*), *Molinietalia* (*Calthion*, *Molinion*), *Potentillo-Polygonetalia* (*Potentillion anserinae*) weitgehend fehlen. Ihre Zuordnung ist schwierig, weil ihre Nutzungsgeschichte meist unbekannt ist.

Die *Alopecurus pratensis*-Gesellschaft hat eine sehr einheitliche Artenzusammensetzung. Sie unterscheidet sich von der hier vorgestellten *Molinio-Arrhenatheretea*-Klassengesellschaft durch das Vorherrschen von *Alopecurus pratensis*.

Unter Kap. 4.6.4 sind die Veränderungen, die mit einer intensiven Nutzungsweise verbunden sind, ausführlich dargestellt. Diese Ausführungen gelten ebenso für die *Molinio-Arrhenatheretea*-Klassengesellschaft.

In Gesellschaften der *Arrhenatheretalia* und *Molinietalia* verschwinden bei intensiver Nutzung mit starker Düngung zunächst die Assoziationskennarten, dann die Verbands- und Ordnungskennarten. Lediglich die Klassenkennarten mit meist breiter Amplitude bleiben erhalten. Daher ist die niedrigste Rangstufe hier die Klasse, nach der die Gesellschaft benannt wird. Somit können diese Wiesen sowohl aus *Arrhenatheretalia*-Gesellschaften (Glatthaferwiesen) als auch aus *Molinietalia*-Gesellschaften (Feuchtwiesen) hervorgegangen sein. Aufgrund der Vorkommen von Feuchtezeigern wie *Lychnis flos-cuculi* und *Ranunculus repens* kann davon ausgegangen werden, dass die Mehrzahl dieser Wiesen aus Feuchtwiesen entstanden ist.

Die Wiesen der *Molinio-Arrhenatheretea*-Klassengesellschaft sind noch stärker an Arten verarmt als die Bestände der *Arrhenatheretalia*-Ordnungsgesellschaft; ihre mittlere Artenzahl beträgt 16. Die Artenzahlen der 25 Aufnahmen schwanken zwischen 8 und 24 Arten. Diese Wiesen sind damit ähnlich artenarm wie die Fuchsschwanzwiesen. Den grasreichen und kräuterarmen Intensivwiesen fehlen auffällige Blühaspekte, sie wirken recht homogen (Abb. 90). Arten, die generell den Grundstock im Grünland bilden, sind hier die dominanten Arten: *Holcus lanatus*, *Alopecurus pratensis*, *Ranunculus repens* u. a. Sie zeigen eine bessere Nährstoffversorgung an. Die mittlere Stickstoffzahl erreicht in dieser Gesellschaft den zweit höchsten Wert aller besprochenen Graslandgesellschaften mit mN 6,0. Zu beachten ist, dass

Abb. 90: Intensiv genutztes Grasland, *Molinio-Arrhenatheretea*-Klassengesellschaft bei Noertzange. Foto: S. Schneider, 07.06.2007.

die Berechnung der mittleren Zeigerwerte auf sehr artenarmen Aufnahmen basiert. Magerkeitszeiger fehlen hier. Gelegentlich gesellen sich Nässezeiger (z. B. *Agrostis stolonifera* agg., *Alopecurus geniculatus*, *Deschampsia cespitosa*) hinzu. Daraus lässt sich schließen, dass die *Arrhenatherion*- und *Arrhenatheretalia*-Kennarten auch aufgrund von vorübergehender Staunässe ausgefallen sein können. Neben *Holcus lanatus* bildet hier nun auch *Bromus hordeaceus* Dominanzen aus.

Einigen Wiesen fehlen sogar weitgehend die Klassenkennarten (lfd.-Nr. 22 bis 27). In ihnen herrschen wenige wuchskräftige und produktive Gräser vor (*Holcus lanatus*, *Poa trivialis*, *Alopecurus pratensis*, *Bromus hordeaceus*). Kräuter fehlen bis auf die Nährstoffzeiger *Ranunculus repens*, *Taraxacum* sect. Ruderalia und *Glechoma hederacea*. Diese Bestände sind besonders artenarm, mit einer mittleren Artenzahl von nur 13 Arten.

Die *Molinio-Arrhenatheretea*-Klassengesellschaft lässt sich in zwei Ausbildungen untergliedern: Eine etwas feuchtere **Ausbildung mit *Lychnis flos-cuculi*** und eine **differentialartenlose Ausbildung**. Die Differentialartengruppe wird von *Lychnis flos-cuculi*, *Cardamine pratensis* und *Myosotis scorpioides* agg. gebildet, wobei diese nur mit geringen Deckungen vorkommen. Die mittlere N-Zahl der Ausbildung mit *Lychnis flos-cuculi* ist niedriger als die der differentialartenlosen Ausbildung (mN 5,8 gegenüber mN 6,2).

Diese artenarmen, nährstoffreichen Wiesen sind eine weit verbreitete Graslandgesellschaft im Untersuchungsgebiet. Meist sind sie umgeben von intensiv genutztem Grün- oder Ackerland. Den Beständen der *Molinio-Arrhenatheretea*-Klassengesellschaft fehlen seltene und gefährdete Arten. Es kann ihnen kein Schutzwert zugeteilt werden. Aber sicherlich sind sie im Vergleich zu Vielschnittrasen, Fettweiden oder Ansaatgrünland aus Sicht des Naturschutzes als wertvoller einzustufen.

In der Literatur des Untersuchunsgebietes werden diese Bestände z. T. als ehemalige Feuchtgrünlandbestände einer *Molinio-Arrhenatheretea*-Basalgesellschaft zugeordnet (Takla 2001) oder als Glatthaferwiese, meist als Fuchsschwanz-Glatthaferwiese (*Arrhenatheretum alopecuretosum*) angesehen (z. B. Colling & Faber 1998). Dort wird auf das Zurück-

treten der Feuchtwiesenpflanzen sowie der Magerkeitszeiger hingewiesen. Viele dieser Bestände wurden im Rahmen des Feuchtwiesen- und Magerwiesenpilotprojekts der Sicona-Gemeinden erfasst (Colling et al. 1994, Colling & Faber 1996, 1998, Colling & Reckinger 1997, Steinbach & Walisch 2001, Takla 2001). Durch Extensivierungsmaßnahmen im Rahmen von Bewirtschaftungsverträgen soll eine Aushagerung dieser Flächen erfolgen (Colling & Reckinger 1997). Inwieweit Extensivierungsmaßnahmen den gewünschten Erfolg haben, hängt im Allgemeinen von den biologischen und ökologischen Ausgangsbedingungen der Flächen ab (Ruthsatz 1990). Daher sollte zuvor geprüft werden, ob diese Maßnahmen auf der jeweiligen Fläche erfolgversprechend sind. Es gibt eine Vielzahl an Extensivierungs- und Renaturierungs-Untersuchungen, deren Ergebnisse hier sicherlich Hilfestellung geben können (z. B. Ruthsatz 1990, Rosenthal 1992, Bosshard 1999, Hachmöller 2000, Schmidt 2007). Eine Extensivierung solcher intensiv genutzter Wiesen sollte aber aus naturschutzfachlicher Sicht nicht prioritär sein.

4.7 Goldhaferwiesen (*Polygono-Trisetion*)

4.7.1 Allgemeines und syntaxonomische Einordnung

Das *Polygono-Trisetion* Br.-Bl. et R. Tx. ex Marschall 1947 nom. inv. (Gebirgs-Frischwiesen) beinhaltet Frischwiesen montaner bis subalpiner Lagen. Innerhalb dieses Verbandes konnte lediglich eine Assoziation, das *Geranio sylvatici-Trisetetum* bestimmt werden. In der vorliegenden Arbeit wird der nach der Standard-Artenliste für Belgien, Luxemburg und Nordfrankreich (Lambinon et al. 2004) gültige Name der namensgebenden Art des Verbandes, *Persicaria bistorta* (= *Polygonum bistorta*), verwendet. *Persicaria bistorta* (Schlangen-Wiesenknöterich) und *Trisetum flavescens* (Goldhafer) sind keine Verbandskennarten, obwohl sie häufig vorkommen. *Trisetum flavescens* kann lediglich als Kennart der *Arrhenatheretalia* eingestuft werden (Ellenberg 1996, Dierschke 2004), er kommt auch sehr häufig in den *Arrhenathereten* (Glatthaferwiesen) der tieferen Lagen vor. *Persicaria bistorta* gilt als Differentialart des Verbandes (Dierschke 1997a). Der Schlangenknöterich ist weitgehend auf die höheren Lagen beschränkt, wohingegen der Goldhafer auch in tieferen Lagen des Untersuchungsgebietes vorkommt. Die Gebirgs-Frischwiesen lösen die Glatthaferwiesen der planar-kollinen Lagen ab, wobei der Übergangs- und Kontaktbereich zum *Arrhenatherion* in unterschiedlichen Höhenlagen liegen kann. Nach Dierschke (1997a) beginnen die Bergwiesen im Norden Deutschlands bei 350 bis 400 m ü. NN. Im stärker atlantisch geprägten Untersuchungsgebiet kommen sie auch schon in tieferen Höhenlagen vor.

Den Gebirgs-Wiesen fehlen *Arrhenatherion*-Arten weitgehend bzw. diese treten stärker zurück und werden durch *Polygono-Trisetion*-Arten ersetzt. Nach Hauser (1988) sollte das Vorkommen von *Polygono-Trisetion*-Arten für die Einordnung der Bestände in den *Polygono-Trisetion*-Verband den Ausschlag geben und nicht der Ausfall von *Arrhenatherion*-Arten. Denn *Arrhenatherion*-Arten wie *Arrhenatherum elatius* und *Crepis biennis* können bei Düngung auch in höheren Lagen zusammen mit Arten der Gebirgswiesen vorkommen. So sollen alle Bestände mit *Polygono-Trisetion*-Arten zu diesem Verband gestellt werden.

Im vorliegenden Aufnahmematerial macht das gelegentliche Auftreten von Kennarten der Glatthaferwiesen (*Arrhenatherum elatius*, *Crepis biennis* und *Galium mollugo* subsp. *erectum*) die Übergangsstellung einiger Bestände zwischen den Tieflagen-Frischwiesen (*Arrhenatherion*) und den Gebirgs-Frischwiesen (*Polygono-Trisetion*) deutlich. Die Zuordnung solcher Bestände wird in der Literatur des Öfteren diskutiert, z. B. in Gerhards & Ruthsatz (1987), Oberdorfer (1993c) und Nawrath (2005). Arten der Glatthaferwiesen greifen auf Bergwiesen über (Hauser 1988). So kommen Glatthaferwiesen auf gleichen Höhenlagen vor wie Goldhaferwiesen. Dies haben auch einige andere Autoren beobachtet (z. B. Nowak 1992, Nawrath 2005). Auch Dierschke (1997a) weist auf die unklare Stellung submontan-montaner Wiesen im Übergang zu den Bergwiesen hin.

Als Kennarten des Verbandes gelten nach Dierschke (1997a, 2004): *Geranium sylvaticum* (Abb. 91), *Phyteuma nigrum*, *P. spicatum*, *Crepis mollis* und *Centaurea pseudophrygia*. Die beiden letztgenannten Arten kommen nicht in Luxemburg vor. Als Differentialarten gegenüber dem *Arrhenatherion* (nach Dierschke 1997a) kommen im Untersuchungsgebiet vor: *Persicaria bistorta*, *Alchemilla monticola*

Abb. 91: *Geranium sylvaticum*, Habitus (links) im Ourtal bei Ouren und Blüte (rechts) im Ourtal bei Heinerscheid. Fotos: S. Schneider, 02.06.2007 (links) und 22.05.2008 (rechts).

und *Hypericum maculatum*. Weiterhin können in Luxemburg die seltene Kleinart *Alchemilla filicaulis* (inkl. *A. filicaulis* subsp. *vestita*) sowie die etwas häufiger verbreiteten und weniger auf die höheren Lagen beschränkten *Alchemilla*-Kleinarten *Alchemilla glabra* und *Alchemilla xanthochlora* als schwache Differentialarten des Verbandes gelten. *Anemone nemorosa*, *Campanula rotundifolia*, *Lathyrus linifolius*, *Potentilla erecta* und *Stellaria graminea* werden von Dierschke (1997a) als Differentialarten des Unterverbandes *Phyteumo-Trisetenion* Pass. 1969 (Mittelgebirgs-Frischwiesen) gegenüber den im Untersuchungsgebiet fehlenden subalpinen Fettwiesen der Alpen und benachbarter Hochgebirge (*Rumici alpestris-Trisetenion* Pass. 1969) gewertet. Später gibt Dierschke (2004) sie als Differentialarten des Verbandes an. Diese Arten können im Untersuchungsgebiet nur bedingt als Höhenzeiger verwendet werden, da sie – wenn auch meist seltener – in mageren Graslandgesellschaften tieferer Lagen vorkommen. Dies gilt vor allem für *Campanula rotundifolia*. Daher können sie im untersuchten Gebiet lediglich als Magerkeitszeiger gelten. Auf die von Dierschke (1997a) vorgenommene Aufteilung in Unterverbände wird hier in Anlehnung an Rennwald (2000) und Dierschke (1990) verzichtet.

Die Bergwiesenarten nehmen nach Dierschke (1997a) zu den weniger hochgelegenen Mittelgebirgen hin ab, der Anteil an charakteristischen Arten ist in den Mittelgebirgen geringer (Dierschke & Briemle 2002). In Luxemburg treten diese Mittelgebirgs-Wiesen bei etwa 300 m ü. NN auf.

4.7.2 *Geranio sylvatici-Trisetetum* R. Knapp ex Oberd. 1957 (Storchschnabel-Goldhaferwiese)

Tab. C18, Abb. A52

Aspekt und Struktur

Die farbenprächtige Storchschnabel-Goldhaferwiese zeichnet sich durch eine große Anzahl auffällig blühender Kräuter aus. Neben zahlreichen weit verbreiteten Wiesenpflanzen der *Arrhenatheretalia* und *Molinio-Arrhenatheretea* – wie z. B. *Leucanthemum vulgare*, *Knautia arvensis*, *Centaurea jacea* s. l. und *Ranunculus acris* – bestimmen vor allem

die Kenn- und Trennarten des Verbandes bzw. der Assoziation *Geranium sylvaticum*, *Phyteuma nigrum* und *Persicaria bistorta* den Blühaspekt (Abb. 92, Abb. 93). Die rosa bis violett blühenden Pflanzen geben den Goldhaferwiesen ihr typisches Aussehen, wodurch sie sich deutlich von den Glatthaferwiesen unterscheiden. *Alchemilla*-Kleinarten sind für die Wiesen kühlerer Lagen ebenso charakteristisch und sind ein wichtiger Bestandteil der Unterschicht. In den mageren Beständen treten einige gelb blühende Kräuter wie *Leontodon hispidus*, *Hypochaeris radicata*, *Ranunculus bulbosus* und *Galium verum* auf, die von violetten und hellblauen Blüten der *Stachys officinalis* und *Campanula rotundifolia* begleitet werden. Besonders auffällig ist der Große Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*). Seine dunkelroten Blütenköpfe überragen die meisten anderen Kräuter und Gräser (Abb. 94). *Sanguisorba officinalis* ist nur sehr selten im genutzten Grasland Luxemburgs zu finden. Seine Vorkommen sind weitestgehend auf das Ourtal beschränkt. Diese hier vorgestellten Wiesen belegen das größte Vorkommen der Art im luxemburgischen Grasland. Hin und wieder kann der Große Wiesenknopf noch am Ufer der Our beobachtet werden.

Syntaxonomie

Das *Geranio sylvatici-Trisetetum* wird hier nach Dierschke (1997a) und Rennwald (2000) als Zentralassoziation des *Phyteumo-Trisetenion* bzw. *Polygono-Trisetion* aufgefasst. Damit gelten die oben genannten Verbandskennarten auch gleichzeitig als Kennarten der Assoziation. Als gute Charakterarten nennt Dierschke (1997a) *Geranium sylvaticum* und *Phyteuma nigrum*. Beide Arten kommen in den hier aufgeführten Wiesenbeständen – wenn auch teilweise nur mit geringen Deckungsgraden – vor und lassen damit die Zuordnung zum *Geranio-Trisetetum* bzw. *Polygono-Trisetion* zu. Während *Geranium sylvaticum* fast ausschließlich auf das Ösling und dort vor allem auf das Ourtal beschränkt ist, ist *Phyteuma nigrum* auch im Gutland verbreitet (Reichling unveröffentlichte Karten). Dort tritt *Phyteuma* aber nur in Wäldern auf und fehlt im Grasland.

Den Wiesen fehlen aufgrund der weniger montanen Lage weitere Kennarten (z. B. *Crepis mollis*), die in anderen Mittelgebirgsräumen (z. B. Thüringer Wald: Waesch 2003 oder Harz: Dierschke & Vogel 1991) und in Süddeutschland

Abb. 92: Storchschnabel-Goldhaferwiese, typischer Bestand, im Ourtal bei Heinerscheid. Foto: S. Schneider, 22.05.2008.

Abb. 93: Storchschnabel-Goldhaferwiese, Aspekt mit *Phyteuma nigrum*, im Ourtal bei Heinerscheid. Foto: S. Schneider, 22.05.2008.

Abb. 94: Storchschnabel-Goldhaferwiese, Aspekt mit *Sanguisorba officinalis*, im Ourtal bei Heinerscheid. Foto: S. Schneider, 14.06.2008.

(Oberdorfer 1993c) in den Goldhaferwiesen vorkommen. Die hier angeführten Wiesen sind somit nicht so deutlich montan geprägt und daher als kennartenärmere Ausprägung anzusehen. Zudem sind sie aufgrund der geringen Meereshöhe nur bedingt als montane Wiesen zu bezeichnen. Das Fehlen der stärker montan verbreiteten Arten im Untersuchungsgebiet ist natürlich bedingt. Damit ist die Assoziation des Verbandes weniger durch Kennarten als durch stete Trennarten gekennzeichnet. Ähnliche Storchschnabel-Wiesen werden z. B. auch aus dem Taunus von Nawrath (2005) beschrieben. In ihnen kommen ebenso nur *Geranium sylvaticum*, *Phyteuma nigrum* und *P. spicatum* als Verbands- bzw. Assoziationskennarten vor. *Meum athamanticum*, *Crepis mollis* und *Centaurea pseudophrygia* fehlen auch diesen Beständen.

Da *Sanguisorba officinalis* in den Tieflagen des Untersuchungsgebietes fehlt und nur an wenigen Standorten im Ösling vorkommt, kann er als schwache lokale Differentialart der Assoziation bzw. des Verbandes gelten, auch wenn der Große Wiesenknopf im überregionalen Vergleich nicht an höhere Lagen gebunden ist und als *Arrhenatheretalia*-Art gilt. Nach Oberdorfer (2001) kommt er in feuchten Tal- und Bergwiesen vor. Aufgrund seiner Seltenheit, der Bindung an die *Geranium sylvaticum*-Wiesen und damit an die montanen Frischwiesen in Luxemburg sollte ihm hier eine besondere Stellung zugesprochen werden. Das Vorkommen von *Sanguisorba officinalis* in den untersuchten Wiesen liegt sicherlich auch in den mäßig basen- und nährstoffreichen Böden begründet.

Die Storchschnabel-Bestände können nach derzeitigem Kenntnisstand als einzige Wiesen in Luxemburg den Mittelgebirgswiesen und damit dem *Polygono-Trisetion*-Verband zugerechnet werden. Verwandte Gesellschaften in Luxemburg sind die *Bistorta officinalis*-Gesellschaft (*Calthion*) und die *Festuca-rubra*-Gesellschaft (*Arrhenatheretalia*). In ihnen kommen vereinzelt Höhenzeiger bzw. Differentialarten des Verbandes vor.

Artenzusammensetzung

Zu den kennzeichnenden Arten der Storchschnabel-Goldhaferwiesen gehören die Kenn- und Trennarten des *Polygono-Trisetion* bzw. der Assoziation: *Geranium sylvaticum*, *Persicaria bistorta*, *Phyteuma nigrum*, *Hypericum maculatum* und mehrere Kleinarten der Gattung *Alchemilla*. Als weitere bezeichnende Art dieser feuchten Ausprägung der montanen Wiesen tritt *Sanguisorba officinalis* in besonders prägender Weise auf. Er tritt oftmals mit hohen Deckungsgraden in den Storchschnabel-Beständen auf.

Arrhenatherion-Arten (*Arrhenatherum elatius*, *Crepis biennis*) kommen noch vor. Den Grundstock bilden hochstete *Arrhenatheretalia*-Arten wie *Dactylis glomerata*, *Heracleum sphondylium*, *Leucanthemum vulgare*, *Veronica chamaedrys*, *Achillea millefolium*, *Knautia arvensis* und *Trifolium dubium* sowie *Molinio-Arrhenatheretea*-Arten wie *Holcus lanatus*, *Plantago lanceolata*, *Trifolium pratense*, *Ranunculus acris*, *Rumex acetosa*, *Cerastium fontanum* subsp. *vulgare*, *Centaurea jacea* s. l., *Trifolium repens* und *Festuca pratensis*. Des Weiteren sind einige stete Begleiter zu finden. In den weniger feuchten Beständen kommen zahlreiche Magerkeitszeiger vor. Mit einer mittleren Artenzahl von 39 gehören diese Storchschnabel-Wiesen zu den artenreichsten Graslandgesellschaften Luxemburgs.

Im Vergleich mit den in der überregionalen Literatur (z. B. Klapp 1965, Oberdorfer 1993c, Dierschke 1997a, Dierschke & Briemle 2002) beschriebenen Beständen des *Geranio sylvatici-Trisetetum* gehören die Bestände im Untersuchungsgebiet zur wechselfeuchten bis feuchten Ausprägung, da *Persicaria bistorta* und *Sanguisorba officinalis* als (Wechsel-)Feuchtezeiger hochstet und mit hohen Deckungsgraden vorkommen. Gelegentlich wird von einer Subassoziation (*Geranio sylvatici-Trisetetum*) *sanguisorbetosum officinalis* gesprochen (Dierschke 1997a). Die Storchschnabel-Goldhaferwiesen Luxemburgs gehören der von Dierschke (1997a) beschriebenen westlichen *Phyteuma nigrum*-Rasse an.

Untergliederung

Von den 14 eigenen, aktuellen Aufnahmen stammen 12 aus dem Gebiet Groussenauel bei Heinerscheid, die beiden anderen aus dem Wiesengebiet Schankwis bei Kalbermillen (Kalborn). Die Wiesen in den beiden Gebieten wurden auch von Dethioux (1988) aufgenommen. Da es sich um dieselben untersuchten Gebiete handelt, wurden die älteren Aufnahmen (lfd.-Nr. 15 bis 17) von den aktuellen in der Vegetationstabelle getrennt. Weiterhin gibt es zwei Aufnahmen als Brachestadien von *Filipendula ulmaria* von Klampfl et al. (1993) aus dem nördlich an die Wiesen im Groussenauel angrenzenden Gebiet.

Da somit nur wenige Aufnahmen diesen Wiesentyp belegen und sie lediglich aus zwei Gebieten stammen, kann hier nur eine vorläufige Gliederung (3 Ausbildungen) vorgenommen werden. Die **Ausbildung mit Basenzeigern (Ausbildung mit *Sanguisorba minor*)**, in der auch gleichzeitig Magerkeitszeiger vorkommen, siedelt auf den basenreicheren, frischen und nährstoffärmeren Standorten. Ihr fehlen Feuchtezeiger (bis auf *Persicaria bistorta* und *Sanguisorba officinalis*) weitgehend. Zu den differenzierenden Basenzeigern gehören *Sanguisorba minor*, *Ranunculus bulbosus*, *Galium verum*, *Leontodon hispidus* sowie *Campanula glomerata*. Zusätzlich treten diese Magerkeitszeiger auf: *Luzula campestris*, *Campanula rotundifolia*, *Hypochaeris radicata*, *Stachys officinalis*, *Briza media*, *Hieracium pilosella*, *Stellaria graminea*, *Anemone nemorosa*, *Lathyrus linifolius* und *Carex caryophyllea*. Die Bestände dieser Ausbildung kommen auf flachgründigen Verwitterungsböden vor, die weitgehend außerhalb des Überschwemmungsbereichs der Our liegen.

Die feuchtere und etwas nährstoffreichere **differentialartenlose Ausbildung** stockt dagegen auf etwas tiefgründigeren und grundwasserbeeinflussten Böden in Bereichen, die – wenn auch selten – bei Hochwasser überschwemmt werden. Dies zeigt auch das Vorkommen von *Petasites hybridus* als typische Auenpflanze an. Dieser Ausbildung fehlen die Basen- und Magerkeitszeiger der ersten Ausbildung (negativ differenziert). Sie unterscheidet sich zusätzlich durch eine Gruppe mit Feuchtezeigern (*Filipendula ulmaria*-Gruppe) schwach positiv von der Ausbildung mit *Sanguisorba minor*. Zudem treten in ihr Nährstoffzeiger wie *Alopecurus pratensis* und *Ranunculus repens* verstärkt auf. Arten der Glatthaferwiesen (vor allem *Arrhenatherum elatius*) treten auf den etwas nährstoffreicheren Böden stärker hervor. *Geranium sylvaticum* und *Persicaria bistorta* (als weitere Feuchtezeiger) kommen in diesen Beständen mit deutlich höheren Deckungsgraden vor. *Geranium sylvaticum* gedeiht in etwas besser gedüngten Wiesen und in jüngeren Brachen üppiger (Dierschke & Briemle 2002), daher tritt er in der Ausbildung mit *Sanguisorba minor* auch etwas zurück. Insgesamt sind die Bestände der differentialartenlosen Ausbildung wüchsiger.

Die älteren Aufnahmen von Dethioux (1988, lfd.-Nr. 15 bis 17) lassen sich ebenfalls dieser Ausbildung zuordnen. Höhere Deckungsgrade der Feuchtezeiger *Filipendula ulmaria*, *Ranunculus repens*, *Alopecurus pratensis* und *Cardamine pratensis* kennzeichnen die noch feuchteren Standorte. Einige Arten der Frischwiesen sowie des Wirtschaftsgrünlandes fehlen ihnen oder treten etwas zurück. Es fällt auf, dass ihnen die *Arrhenatherion*-Arten *Arrhenatherum elatius* und *Crepis biennis* fehlen, während sie in den aktuellen Beständen sogar teilweise mit hohen Deckungsgraden vorkommen. Möglicherweise ist die Nährstoffversorgung der Standorte heute besser als vor 20 Jahren (Düngung und/oder Eutrophierung).

Das bessere Nährstoffangebot kann ggf. die klimatische Ungunst ausgleichen und ermöglicht es den genannten Arten in höheren Lagen zu wachsen (Hauser 1988, Nowak 1992, Nawrath 2005). So konnte Nowak (1992) im hessischen Mittelgebirge beobachten, dass die Kennarten der Glatthaferwiesen auf gedüngten Wiesen etwa 100 m höher reichen als auf mageren Standorten. Es entsteht der Eindruck, dass der Glatthafer heute aufgrund der Düngung weiter in die höheren Lagen hineinreicht als früher. Gerhards & Ruthsatz (1987) weisen darauf hin, dass Glatthaferwiesen in der stark ozeanisch geprägten Vulkaneifel viel höher steigen und weniger montane Elemente aufweisen als in vergleichbaren Höhenlagen der kontinentalen Mittelgebirge.

Die dritte Ausbildung enthält Bestände, die nicht mehr genutzt werden. Ihnen fehlen Arten des Wirtschaftsgrünlandes (*Molinio-Arrhenatheretea*), Arten der *Arrhenatheretalia* sowie Magerkeitszeiger. Diese **Brache-Ausbildung** ist deutlich artenärmer (mAZ 19), ihr fehlen die Trennarten des Verbandes weitgehend. *Geranium sylvaticum*, *Persicaria bistorta* und *Filipendula ulmaria* herrschen vor. Diese Ausbildung zeigt die Entwicklung der Waldstorchschnabel-Wiesen bei Brachfallen, bei der es zur Dominanz einer oder weniger Arten kommt.

Ökologie

Die Gesellschaft kommt auf mäßig basenreichen, frischen bis feuchten sowie mäßig nährstoffreichen Böden vor. Sie siedelt zum einen auf basenreicheren Silikatverwitterungsböden (Schieferböden) und zum anderen auf Alluvialböden. Eine gute Basenversorgung ist für die Ausbildung der Storchschnabel-Wiesen wesentlich. Ruthsatz (2009b) weist auf höhere Ca- und Mg-Gehalte in Sickerwässern und Böden basenreicher Schieferformationen im Hunsrück hin.

Entscheidend für die Ausbildung von Bergwiesen sind die klimatischen Gegebenheiten. Eine kürzere Vegetationsperiode, kühlere und niederschlagsreiche Sommer haben eine verstärkte Bodenauswaschung sowie verschlechterte Zersetzung organischer Reste zur Folge. Diese ungünstigen Wuchsbedingungen bringen eine geringe Bewirtschaftungsintensität mit sich (Ellenberg 1996, Dierschke 1997a, Dierschke & Briemle 2002). Wie die meisten Bergwiesen werden auch die Flächen im Gebiet Groussenauel seit Jahrzehnten nicht gedüngt. Sie werden einmal jährlich – meist Ende Juni – zur Heunutzung gemäht (Lamberty, mündl. Mitteilung). Die Gesellschaft kommt auf einer Höhe von etwa 300 m ü. NN vor. Damit zeigt sich, dass die Goldhaferwiesen in dem stärker atlantisch geprägten Untersuchungsgebiet zumindest stellenweise bereits in tieferen Lagen ausgebildet sein können. In den meisten Regionen finden sie sich erst ab einer deutlich höheren Lage. So beschreibt beispielsweise Nawrath (2005) Storchschnabel-Goldhaferwiesen aus dem Taunus ab einer Höhe von 450 bis 500 m ü. NN, wobei sie besonders ausgedehnt erst ab 550 bis 600 m ü. NN auftreten. Dort sind sie kleinflächig auch in tieferen Lagen (etwa 330 m ü. NN) ausgebildet. In der Rhön und dem Vogelsberg kommen Goldhaferwiesen ab (400) 450 m ü. NN (Nowak 1990) und im Hohen Westerwald ab etwa 370 m ü. NN (Schwickert 1992) vor. In den sommerwärmeren Lagen Süddeutschlands steigt die Untergrenze sogar bis auf über 800 m ü. NN (Dierschke 1997a). Neben den oben genannten von der Meereshöhe abhängigen Kriterien können auch mikroklimatische Gegebenheiten eine Rolle spielen. So weisen Dierschke & Vogel (1981) sowie Gerhards & Ruthsatz (1987) auf lokale bodennahe Kaltluftbahnen hin.

Verbreitung und Aspekte des Naturschutzes

Diese farbenprächtigen Wiesen mit *Geranium sylvaticum* und *Sanguisorba officinalis* sind in Luxemburg äußerst selten und konnten nur an zwei Standorten im Ösling im oberen Ourtal gefunden werden (s. Untergliederung). Solche Storchschnabel-Wiesen mit *Sanguisorba officinalis* finden sich in sehr ähnlicher Ausbildung in den gegenüberliegenden Auwiesen der Our (Deutschland), wenn auch dort nur noch vereinzelt.

Ouraufwärts bei Lieler/Ouren konnten weitere Wiesen mit *Geranium sylvaticum* beobachtet werden. *Sanguisorba* kommt dort allerdings nur noch am Ufersaum vor. Zudem sind diese Wiesen stark aufgedüngt, artenärmer und intensiver genutzt. Da sie in hohen Anteilen *Persicaria bistorta* enthalten, können sie nicht den Waldstorchschnabel-Wiesen zugeordnet werden. Sie werden zur *Bistorta officinalis*-Gesellschaft gestellt und gehören dort zur Ausbildung der genutzten Wiesen (s. Kap. 4.3.9).

Da das *Geranio-Trisetetum* nur sehr lokal im Untersuchungsgebiet vorkommt, kann wenig über seine Kontaktgesellschaften gesagt werden. Die untersuchten Bestände grenzen meistens unmittelbar an den Ufersaum der Our oder verzahnen sich mit intensiv genutzten Auwiesen.

Diese *Geranium sylvaticum-Sanguisorba officinalis*-Wiesen stellen die einzigen (wechsel-)feuchten Wiesen des *Polygono-Trisetion* in Luxemburg dar und sind lediglich auf das Ourtal beschränkt. Es ist anzunehmen, dass sie früher auch nicht wesentlich weiter verbreitet waren. In der Literatur des Untersuchungsgebietes finden sich kaum Hinweise dazu. Die Vegetationsaufnahmen von Dethioux (1988) aus den Jahren 1981 und 1984 belegen diesen Wiesentyp. Im Aufnahmematerial von Reichling (unveröffentlichte Daten) gibt es keine Vegetationsaufnahmen, die diesem Typ zugeordnet werden können. Doch zeigen einige Artenlisten von Colling & Schotel (1994) die *Geranium sylvaticum-Sanguisorba officinalis*-Wiesen aus dem Ourtal und dessen Nebentälern. Colling & Schotel (1994) ordnen sie den Feuchtwiesen und deren Brachestadien zu. Auch Weber & Colling (1994) erwähnen wechsel- bis dauerfeuchte *Geranium sylvaticum-Sanguisorba officinalis*-Wiesen aus dem nördlichen Ourtal, aus dem Wirbelscheidsauel (D) nördlich der Tintesmühle. Colling & Schotel (1994) vermuten, dass Wiesen mit *Sanguisorba officinalis* früher sehr typisch für die Auwiesen der Our waren. Heute sind diese Bereiche größtenteils umgebrochen und durch Futtergrasmischungen ersetzt. Sie werden stark gedüngt und früh zur Silagegewinnung gemäht (Weber & Colling 1994).

In den Verbreitungskarten von Reichling ist lediglich das Ourtal als Fundort für *Sanguisorba officinalis* angegeben. Für *Geranium sylvaticum* nennt Reichling ebenso Vorkommen im Ourtal und einige weitere Fundorte im Norden sowie im Süden des Landes (unveröffentlichte Karten & Datenbank Recorder 6 MnhnL). Eine Fundorts-Karte in Dethioux (1988) zeigt ebenso den Verbrei-

tungsschwerpunkt der beiden Arten im Ourtal. Damit kann angenommen werden, dass diese kennzeichnenden Arten früher nicht wesentlich häufiger in Luxemburg vorkamen. Heute gilt *Sanguisorba officinalis* in der westlichen Eifel und im Hohen Venn als „ziemlich weit verbreitet" (assez commun) bis „ziemlich selten" (assez rare) sowie in den Ardennen als „sehr selten" (très rare) (Lambinon et al. 2004). Auch die älteren Verbreitungskarten von Van Rompaey et al. (1979) zeigen diese Verbreitung der Art. *Geranium sylvaticum* wird in den zentralen und östlichen Ardennen sowie der westlichen Eifel als „ziemlich weit verbreitet" bis „ziemlich selten" eingestuft (Lambinon et al. 2004). Der Große Wiesenknopf gilt in Luxemburg und in Wallonien als gefährdet (Colling 2005, Saintenoy-Simon 2006), während der Wald-Storchschnabel etwas weiter verbreitet ist. Er wird in der Roten Liste von Luxemburg als „vulnerable" eingestuft (Colling 2005). *Geranium sylvaticum* ist eine typische Art der Devonischen Kalkmulden und basenreichen Vulkaniten der höheren Eifel. Er kommt lokal auch auf hochgelegenen basenreichen Wiesen des Hunsrücks vor (Ruthsatz 2009a). Unter den 768 von Ruthsatz (2009a) untersuchten mageren Wiesen im nordwestlichen Hunsrück und der südwestlichen Eifel konnte *Geranium sylvaticum* nur in 15 Wiesen (entspricht 2 %), *Sanguisorba officinalis* in 63 Wiesen (8 %) beobachtet werden. *Geranium sylvaticum* und *Sanguisorba officinalis* gehören auch in diesem Untersuchungsraum zu den seltenen Arten im Grasland.

Die *Sanguisorba*-reichen Waldstorchschnabel-Wiesen sollten unbedingt erhalten bleiben, da sie einzigartig für den Norden und ganz Luxemburg sind. Sie stellen neben der *Bistorta officinalis*-Gesellschaft die einzige montan geprägte Wiesengesellschaft für Luxemburg dar. Die Wiesengebiete im Groussenauel beherbergen das einzige größere Vorkommen von *Sanguisorba officinalis* und *Geranium sylvaticum* innerhalb des Graslandes von Luxemburg. Der Artenreichtum sowie das Vorkommen seltener und gefährdeter Arten sowie zahlreicher Magerkeitszeiger ist von großer Bedeutsamkeit. Gefährdet sind die Storchschnabel-Goldhaferwiesen hauptsächlich durch Nutzungsintensivierung und Nutzungsaufgabe. Bergwiesen mit *Geranium sylvaticum* gehören nach der FFH-Richtlinie zu den geschützten Lebensraumtypen (Natura 2000-Code 6520, FFH-Richtlinie 92/43/EWG, Ssymank et al. 1998).

Dass es diese Wiesen im Groussenauel heute noch gibt, ist sicherlich der seit Jahrzehnten äußerst extensiven Nutzungsweise zu verdanken. Hinzu kommt, dass die Flächen siedlungsfern sind und die größere Entfernung vom Hof sich kosten- und zeitintensiver gestaltet. Diese Entfernung spielte sicherlich früher in Zeiten geringer Motorisierung eine noch größere Rolle. Daher sollten diese wertvollen Waldstorchschnabel-Wiesen mit *Sanguisorba officinalis* weiterhin einmal jährlich zur Heunutzung gemäht werden. Langjährige Untersuchungen der Bergwiesen im Harz von Dierschke & Peppler-Lisbach (2009) haben ebenfalls gezeigt, dass eine jährliche Mahd mit Abräumen der Biomasse ab Ende Juni die beste Lösung für die Erhaltung von Bergwiesen ist.

Floristisch sehr ähnliche Bestände beschreibt z. B. Klapp (1965) aus der Eifel und dem Vennvorland (Hohes Venn) als Berg-Glatthaferwiesen (*Arrhenatheretum montanum* Oberd. 1952) und z. T. als montane Goldhaferwiesen. In ihnen treten *Geranium sylvaticum*, *Phyteuma nigrum*, *Alchemilla vulgaris* agg. und *Persicaria bistorta* ebenfalls als Höhenzeiger sowie Magerkeitszeiger u. a. der Borstgrasrasen zunehmend auf. Ihnen fehlen auch die noch stärker montan verbreiteten Arten wie *Trollius europaeus*, *Phyteuma spicatum* und *Crepis mollis*. Auch treten in ihnen Basenzeiger wie *Sanguisorba minor*, *Plantago media*, *Ranunculus bulbosus* und *Campanula glomerata* auf. Arten der Glatthaferwiesen (*Arrhenatherum elatius*, *Crepis biennis* u. a.) sind allerdings mit höheren Stetigkeiten vorhanden. Die wechselfeuchten Berg-Glatthaferwiesen sind durch das Vorkommen von *Sanguisorba officinalis* sowie weiterer Feuchtwiesenpflanzen und das Vorkommen von Arten trockener Standorte wie *Ranunculus bulbosus* gekennzeichnet. Auch Foerster (1983) beschreibt Goldhaferwiesen aus der Eifel. Das von Schwickert (1992) beschriebene *Geranio-Trisetetum flavescentis* aus dem Hohen Westerwald steht den hier untersuchten Wiesen ebenfalls nahe. Es weist allerdings aufgrund der höheren Lage weitere Kennarten wie *Trollius europaeus*, *Phyteuma spicatum* und *Poa chaixii* auf. Goldhaferwiesen werden auch vom Vogelsberg und der Rhön (Nowak 1990) genannt, wo sie hinsichtlich ihrer Artenzusammensetzung besonders typisch ausgebildet sind (Nowak 2001). Die untersuchten Bestände haben sehr große Ähnlichkeiten mit den von Nawrath (2005) beschriebenen Storchschnabel-Goldhaferwiesen aus dem Taunus (s. Syntaxonomie). Dabei weisen

besonders die Bestände der Unterausbildung mit Basen- und Feuchtezeigern der Ausbildung mit Magerkeitszeigern eine sehr ähnliche Artenzusammensetzung zu den eigenen auf. In ihnen kommen allerdings einige weitere Höhenzeiger (z. B. *Poa chaixii*) vor, auch weisen sie z. T. eine Vielzahl an Arten der Borstgrasrasen auf.

Die von Gerhards & Ruthsatz (1987) in der Vulkaneifel untersuchte *Sanguisorba officinalis*-Variante der Glatthaferwiesen (*Arrhenatheretum alopecuretosum*) mit Kenn- und Trennarten des *Polygono-Trisetion* zeigen ebenfalls viele Gemeinsamkeiten mit den hier vorgestellten Wiesen. Die von ihnen als Wiesenknopf-Fuchsschwanz-Glatthaferwiesen bezeichneten Bestände stehen zwischen dem *Arrhenatheretum* (Höhenform) und dem *Geranio-Trisetetum*. *Polygono-Trisetion*-Arten (*Phyteuma nigrum*, *Hypericum maculatum*, *Persicaria bistorta*, *Lathyrus linifolius*, *Alchemilla vulgaris* agg.) kommen zwar vor, weitere Kenn- und Trennarten wie *Geranium sylvaticum*, *Phyteuma spicatum* fehlen jedoch. Arten der Glatthaferwiesen treten häufig und regelmäßig auf. Daher sprechen sich die Autoren für eine Zuordnung zur montanen Form des *Arrhenatheretum* aus. Somit unterscheiden sich diese Wiesen von den eigenen, zum *Polygono-Trisetion*-Verband gestellten Wiesen vorwiegend durch das Fehlen von *Geranium sylvaticum* und das stete Vorkommen der *Arrhenatheretum*-Arten. Dierschke (1997a) hat die Aufnahmen von Gerhards & Ruthsatz (1987) in der Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands einbezogen und der Hochlagenform (von *Alchemilla monticola*) des *Arrhenatheretum elatioris* zugeordnet.

Ruthsatz (2009b) hat submontan bis montan geprägte Wiesen im Hunsrück (bei Malborn) in Höhenlagen zwischen 390 und 542 m ü. NN untersucht. Die Wiesen kommen ebenfalls auf basenreicheren Schieferböden vor und zeigen eine sehr ähnliche Artenzusammensetzung wie die hier vorgestellten. In fast allen Wiesen ist *Sanguisorba officinalis*, in etwa der Hälfte ist *Geranium sylvaticum* zu finden. Des weiteren sind die Höhenzeiger *Phyteuma nigrum*, *Persicaria bistorta*, *Alchemilla xanthochlora*, *Lathyrus linifolius* und *Hypericum maculatum* häufig. Das Wiesengebiet bei Malborn zeigt das einzige Vorkommen von Wiesen mit *Geranium sylvaticum* und *Sanguisorba officinalis* in den von Ruthsatz (2009b) untersuchten acht Wiesenkomplexen aus der Eifel, dem Hunsrück, dem Moseltal und Moselhügelland.

4.8 Flutrasen (*Potentillion anserinae*)

4.8.1 Allgemeines und syntaxonomische Einordnung

Die synsystematische Stellung der Flutrasen (Ordnung *Potentillo-Polygonetalia* Tüxen 1947, Kriechstraußgras-Rasen, Flutrasen) und deren Gliederung wird in der Literatur unterschiedlich diskutiert. So fassen Oberdorfer (1993d), Ellenberg (1996), Burkart (1998) und Bettinger (2002) sie in einer eigenständigen Klasse, der *Agrostietea stolonifera*, zusammen. Andere Autoren, Foerster (1983), Ellmauer & Mucina (1993), Goebel (1995), Pott (1995) und Rennwald (2000), stellen die Ordnung mit dem einzigen Verband *Potentillion anserinae* Tüxen 1947 (Flutrasen- und Kriechrasengesellschaften) zur Klasse der *Molinio-Arrhenatheretea*. Dieser Zuordnung wird sich hier angeschlossen. Die luxemburgischen Flutrasen haben floristische Gemeinsamkeiten mit der Klasse *Molinio-Arrhenatheretea* und können dieser daher zugeordnet werden. So treten einige *Molinio-Arrhenatheretea*-Arten (z. B. *Ranunculus repens*, *Holcus lanatus*, *Trifolium repens*) häufig in den Flutrasen auf. Die Namensgebung der Flutrasen erfolgt in der überregionalen Literatur ebenfalls unterschiedlich. Sie richtet sich in der vorliegenden Arbeit nach den aktuellen Bearbeitungen in Ellmauer & Mucina (1993) und Rennwald (2000). Über die schwierige syntaxonomische Stellung der Flutrasen berichtet Burkart (1998: 94ff.) eingehend.

In der vorliegenden Arbeit werden die Flutrasen nicht vollständig behandelt, sie wurden nur am Rande betrachtet. Das Aufnahmematerial aus den unveröffentlichten Studien (inkl. zwei eigener Aufnahmen) konnte lediglich den folgenden zwei Assoziationen und einer Gesellschaft innerhalb des *Potentillion*-Verbandes zugeordnet werden. Die Beschreibung dient als vorläufiger Überblick über die Flutrasen Luxemburgs, den es zu vervollständigen gilt.

Zu den Kennarten des *Potentillion anserinae* zählen u. a. *Alopecurus geniculatus* (zugleich Assoziationskennart), *Rumex obtusifolius*, *Rumex crispus*, *Juncus inflexus* (selten), *Potentilla anserina* und *Carex vulpina* (zugleich Assoziationskennart). *Potentilla anserina* tritt selten in den Flutrasen auf. Sie ist dagegen häufig an Weg- und Straßenrändern

zu finden. Dies wurde auch von Nawrath (2005) beobachtet. In den Flutrasen ist die Tritt- und Störungsbelastung gering. Meist werden diese nassen Bereiche von der Nutzung sogar ausgespart, sodass andere Arten unter diesen Bedingungen konkurrenzkräftiger sind.

Bei den hier betrachteten Flutrasen handelt es sich um kleinflächige Bestände in verdichteten, wechselfeuchten, zeitweise überstauten Mulden innerhalb des Graslandes. Sie sind immer in Feuchtwiesen auf offenen, wasserstauenden Böden eingebettet (Abb. 95) und weisen daher einige Wiesen- und Feuchtwiesenpflanzen auf. Darunter sind keine Bestände, die im ursprünglichen Sinne als Pioniergesellschaften im Hochwasserbereich von Gewässern (primäre Standorte) liegen (vgl. Goebel 1995). Die Flutrasen sind durch das Vorherrschen meist einer Art (z. B. *Alopecurus geniculatus*, *Glyceria fluitans*, *Carex vulpina*) gekennzeichnet. Sie unterscheiden sich in Artenzusammensetzung und Struktur von den Feuchtwiesen (*Molinietalia*) und Frischwiesen (*Arrhenatheretalia*). Arten der Frischwiesen fehlen ihnen fast gänzlich, während einige wenige Feuchtwiesen-Pflanzen die Überstauungen in gewissem Umfang ertragen können. Die Flutrasen-Gesellschaften sind niedrigwüchsige, von Gräsern oder Grasartigen beherrschte, artenarme Rasen (Ellmauer & Mucina 1993, Pott 1995). Viele der Flutrasen-Kennarten kommen auch, meist mit geringen Deckungsgraden, in *Molinietalia*-Gesellschaften vor. Zur Abgrenzung der Flutrasen von den *Calthion*-Wiesen können mehrere Faktoren herangezogen werden (s. o.). Die Feuchtwiesen sind artenreicher, hochwüchsiger und wiesenartig strukturiert. Sie sind im Gegensatz zu den Flutrasen sehr gut mit *Calthion*- und *Molinietalia*-Arten sowie Arten der Wirtschaftswiesen ausgestattet. Letztere Artengruppe ist auch in den Flutrasen präsent, sonst wäre die Zuordnung zur *Molinio-Arrhenatheretea* nicht gerechtfertigt.

Nach Hochwässern (vor allem im Winter und Frühjahr) bleibt Wasser in flachen Mulden, auf verdichteten lehmig-tonigen Böden, noch längere Zeit stehen oder es sammelt sich dort nach Regenfällen. Überstauungen können auch durch Anstieg des Grundwasserspiegels hervorgerufen werden. Ihre Häufigkeit und Dauer wirkt sich auf die Artenzusammensetzung der Flutrasen aus. Mit periodischen Überschwemmungen sowie

Abb. 95: Wiesenkomplex mit Feuchtwiesen und Flutrasen bei Leudelange.
Foto: S. Schneider, 29.05.2008.

sommerlichen Austrocknungsphasen unterliegen Flutmulden einer starken Dynamik. Diese schwächen die Konkurrenzkraft der Wiesenpflanzen; überstauungsempfindliche Arten werden zurückgedrängt. Solche offenen Böden werden von besser angepassten Kriechpflanzen mit langen Ausläufern (*Agrostis stolonifera* agg., *Alopecurus geniculatus*) und anderen Hemikryptophyten rasch besiedelt. Sie verfügen über eine sehr gute vegetative Ausbreitungsfähigkeit, einige Arten besitzen zudem ein Aerenchym (Meisel 1977, Ellenberg 1996, Dierschke & Briemle 2002).

4.8.2 *Ranunculo-Alopecuretum geniculati* Tx. 1937 (Knickfuchsschwanz-Flutrasen)

Tab. C19, Abb. A53

Aspekt und Struktur

Das *Ranunculo-Alopecuretum geniculati* ist durch die Assoziationskennart *Alopecurus geniculatus*, den Knickfuchsschwanz, gekennzeichnet. *Alopecurus geniculatus* bildet mehr oder weniger dichte, niedrigwüchsige Rasen. Der Blühaspekt wird in erster Linie durch den Knickfuchsschwanz (Abb. 96) und das Gelb von *Ranunculus repens* bestimmt.

Syntaxonomie

Die Knickfuchsschwanz-Flutrasen werden in der überregionalen sowie regionalen Literatur recht einheitlich behandelt. Es werden hier lediglich Bestände mit *Alopecurus geniculatus* zu dieser Assoziation gestellt, was der engeren Fassung der Assoziation wie z. B. bei Pott (1995) oder Ellmauer & Mucina (1993) entspricht. Die Benennung der Assoziation folgt der gängigen Verwendung des *Ranunculo-Alopecuretum geniculati* (vgl. Burkart 1998: 99-100 bzw. Burkart in Rennwald 2000: 325).

Knickfuchsschwanz-Flutrasen sind in der Literatur des Untersuchungsgebietes hin und wieder als häufige Flutrasen-Gesellschaft in Feuchtwiesen erwähnt (Aendekerk et al. 1990, Aendekerk & Gawalowski 1991, Ries 1993, Steinbach 1995a, Colling & Reckinger 1997, Colling & Faber 1998). Diese Autoren ordnen ihre Aufnahmen ebenfalls als Knickfuchsschwanz-Gesellschaft (*Ranunculo-Alopecuretum geniculati*) den Flutrasen zu.

Artenzusammensetzung

Zur kennzeichnenden Artenverbindung gehören neben den namensgebenden Arten, *Alopecurus geniculatus* und *Ranunculus repens*, wenige weitere Arten der Flutrasen. *Agrostis stolonifera* agg. und *Rumex obtusifolius* sind recht weit verbreitet, dagegen sind *Rumex crispus*, *Potentilla anserina*, *Carex hirta*, *Eleocharis palustris*, *Juncus inflexus* und *Rorippa sylvestris* nur vereinzelt zu finden. Gelegentlich treten Feuchtezeiger (*Calthion*- und *Molinietalia*-Arten) wie *Caltha palustris*, *Myosotis scorpioides* agg., *Juncus effusus*, *Cirsium palustre* und *Deschampsia cespitosa* sowie Nässezeiger (z. B. *Ranunculus flammula*, *Galium palustre*, *Veronica beccabunga*, *Veronica scutellata*) auf. Aufgrund der engen Verzahnung der Knickfuchsschwanz-Flutrasen mit den Feuchtwiesen, kommen *Molinio-Arrhenatheretea*-Arten vor. Ihre Stetigkeiten und Deckungsgrade sind aber geringer als in den anderen Gesellschaften der *Molinio-Arrhenatheretea*. *Holcus lanatus*, *Trifolium repens* und *Festuca pratensis* gehören unter ihnen zu den steten Arten. Die Knickfuchsschwanz-Flutrasen sind artenarm, die mittlere Artenzahl der hier behandelten 23 Aufnahmen beträgt 16.

Untergliederung

Es wird eine Ausbildung mit *Glyceria fluitans* von einer differentialartenlosen Ausbildung abgetrennt.

Auf nassen, länger überstauten Flächen tritt *Glyceria fluitans* (Flutender Schwaden) hinzu. Die **Ausbildung mit *Glyceria fluitans*** kennzeichnet zudem sickernasse Standorte. Der Flutende Schwaden kommt zum Teil mit hohen Deckungsgraden vor und leitet zur *Glyceria fluitans*-Gesellschaft über (s. Kap. 4.8.3). Auf etwas basen- und nährstoffärmeren Böden tritt *Ranunculus flammula* auf. Der Flammende Hahnenfuß (*Ranunculus flammula*) könnte – bei größerer Anzahl an Aufnahmen – als Differentialart für die nährstoffärmeren Knickfuchsschwanz-Rasen stehen. Die mittlere Reaktionszahl der Aufnahmen dieser Ausbildung liegt mit mR 5,8 etwas niedriger als die der differentialartenlosen Ausbildung (mR 6,3). Die Ausbildung mit *Glyceria fluitans* ist etwas weiter verbreitet als die differentialartenlose Ausbildung und wird auch überregional als häufig angesehen. So gliedern bspw. Meisel (1977), Verbücheln (1987) und Bettinger (1996, 2002) ihre Knickfuchsschwanz-Rasen ebenfalls in eine Untereinheit mit *Glyceria fluitans*. Auch

Abb. 96: Knickfuchsschwanz-Flutrasen bei Leudelange. Foto: S. Schneider, 14.06.2006.

Pott (1995) sowie Dierschke & Briemle (2002) u. a. erwähnen regelmäßige Vorkommen von *Glyceria fluitans* im *Ranunculo-Alopecuretum geniculati*.

Die **differentialartenlose Ausbildung** ist weniger nass, ihre Standorte werden nicht so lange überflutet oder sie trocknen im Sommer stärker ab. In ihr treten die Feuchtwiesenpflanzen etwas stärker zurück als in der Ausbildung mit *Glyceria*, wohingegen einige Grünlandpflanzen (*Ranunculus acris*, *Anthoxanthum odoratum*, *Veronica chamaedrys*, *Bellis perennis*) sich etwas häufiger hinzugesellen.

Ökologie

Der Knickfuchsschwanz-Rasen besiedelt nasse, zeitweilig bis ganzjährig überschwemmte Flutmulden auf mäßig basenreichen und nährstoffreichen (stickstoffreichen), lehmigen und toniglehmigen, oft verdichteten Böden. Längerandauernde Überflutungen oder Überstauungen kennzeichnen die Knickfuchsschwanz-Bestände.

Verbreitung und Aspekte des Naturschutzes

Knickfuchsschwanz-Rasen sind in Luxemburg relativ häufig und oft sehr kleinflächigen Ausmaßes. Sie sind meist als wenige Quadratmeter kleine „Inseln" in Feuchtgrünlandkomplexen ausgebildet. Dabei sind sie regelmäßig in Feuchtwiesen, vor allem in Wassergreiskraut-Wiesen und der *Calthion*-Verbandsgesellschaft (Ausbildung mit *Alopecurus pratensis*) ausgebildet. Sie verzahnen sich zudem mit *Cynosurion*-Gesellschaften und anderen Flutrasengesellschaften (*Caricetum vulpinae*, *Glyceria fluitans*-Gesellschaft).

Das *Ranunculo-Alopecuretum geniculati* ist sicherlich die häufigste Flutrasen-Gesellschaft im Untersuchungsgebiet. Es besiedelt gelegentlich Flutmulden an Fließgewässern, die durch häufige Überflutungen mit ausreichend Wasser versorgt sind. Auch Geländemulden, in denen sich das Wasser mehrmals und lang anhaltend im Jahr staut sowie grundwassernahe Senken in Wiesen und Weiden, gehören zur ihren Standorten. Die Flutmulden sind nach Hochwasserereignissen oder starken Regenfällen besonders gut zu erkennen, da sie mit Wasser gefüllt sind und sich damit von der umgebenden Wiesen- und Weidenvegetation abheben. Die Knickfuchsschwanz-Flutrasen kommen sowohl auf gemähten als auch beweideten Flächen vor. So berichten einige Autoren, z. B. Ries (1993) von nassen Bereichen,

die vom Weidevieh stark beansprucht werden und in dessen Trittspuren sich diese Gesellschaft ansiedelt. Diese Flutrasen haben eine hohe Beweidungstoleranz und werden durch Viehtritt gefördert (Goebel 1995, Nawrath 2005).

Das *Ranunculo-Alopecuretum geniculati* ist sowohl im Gutland (vorwiegend im Naturraum Südliches Gutland) als auch im Ösling (Naturraum Südliches Hochösling) zu finden, wobei der Verbreitungsschwerpunkt im Süden liegt. Geringe Beeinträchtigungen werden u. a. durch Veränderungen des Wasserregimes und Nutzungsumwandlungen gesehen. Eine Ausbreitung der Rasen kann hingegen bei zunehmender Weidewirtschaft und durch intensivere Bewirtschaftung (zunehmende Bodenverdichtung, erhöhte Düngung) erwartet werden. Da die Knickfuchsschwanz-Flutrasen in Luxemburg recht weit verbreitet sind und ihnen gefährdete Pflanzenarten weitgehend fehlen, werden sie als nicht gefährdet angesehen.

Knickfuchsschwanz-Rasen ähnlicher Artenzusammensetzung werden von vielen Autoren beschrieben, z. B. von Meisel (1977) aus dem Nordwesten Deutschlands, von Verbücheln (1987) aus der Westfälischen Bucht, von Goebel (1995) aus dem Rhein-Main-Gebiet, von Bettinger (2002) aus den saarländischen Bach- und Flussauen und von Nawrath (2005) aus dem Taunus.

4.8.3 *Glyceria fluitans*-Gesellschaft (Gesellschaft des Flutenden Schwaden)

Tab. C19, Abb. A54

Aspekt und Struktur

In der *Glyceria fluitans*-Gesellschaft werden Dominanzbestände des Flutenden Schwaden (*Glyceria fluitans*) erfasst (Deckungsgrade > 4). Aspekt- und strukturbestimmend ist *Glyceria fluitans* (Abb. 97); er erreicht Höhen bis etwa 1 Meter. Die Bestände der *Glyceria fluitans*-Gesellschaft sind hochwüchsiger als die Knickfuchsschwanz-Flutrasen und können physiognomisch von ihnen unterschieden werden. Innerhalb des Feuchtgrünlandes fallen die *Glyceria*-Bestände meist durch ihr intensiveres Dunkelgrün auf. *Ranunculus repens*, *R. flammula* und *Caltha palustris* sind hauptsächlich am Aufbau der zweiten

Abb. 97: Gesellschaft des Flutenden Schwaden bei Leudelange. Foto: S. Schneider, 29.05.2008.

Schicht beteiligt. Weitere Gräser wie *Poa trivialis*, *Holcus lanatus* und *Agrostis stolonifera* agg. treten regelmäßig hinzu. Die vorliegende Beschreibung basiert auf 13 Vegetationsaufnahmen.

Syntaxonomie

Die Flutrasen mit Dominanz von *Glyceria fluitans* werden als Gesellschaft dem *Potentillion anserinae* zugeordnet. Die Bestände der *Glyceria fluitans*-Gesellschaft können floristisch und standörtlich zu den Flutrasen gestellt werden. Sowohl in der regionalen als auch der überregionalen Literatur wird die *Glyceria fluitans*-Gesellschaft selten erwähnt. Dierschke & Briemle (2002) weisen auf ihre Existenz hin, Bettinger (1996, 2002) beschreibt sie aus den nordsaarländischen Bachauen. Meisel (1977) erwähnt ähnliche Bestände als *Glyceria fluitans*-Fazies.

Die *Glyceria fluitans*-Ausbildung des *Ranunculo-Alopecuretum geniculati* (s. Kap. 4.8.2) geht bei lang anhaltenden Sickerwasserphasen in die *Glyceria fluitans*-Gesellschaft über. Dabei können die Übergänge fließend sein, wobei mal der Knickfuchsschwanz und mal der Schwaden dominanter

wird. Die fehlenden Arten des Wirtschaftsgrünlandes trennen die *Glyceria fluitans*-Gesellschaft, in denen sowohl *Glyceria fluitans* als auch *Alopecurus geniculatus* mit hohen Deckungen vorkommen, von der *Glyceria*-Ausbildung des *Ranunculo-Alopecuretum geniculati*.

Die Bestände der *Glyceria fluitans*-Gesellschaft unterscheiden sich von dem *Glycerietum fluitantis* (*Sparganio-Glycerion fluitantis*) durch das weitgehende Fehlen von Röhrichtarten sowie durch die hohe Stetigkeit von *Alopecurus geniculatus* und *Agrostis stolonifera* agg. (vgl. Meisel 1977). *Glyceria*-Röhrichte sind zudem meist größerer Ausdehnung und nicht wie die hier untersuchten Bestände kleinräumig in Feuchtmulden des Graslandes ausgebildet.

Artenzusammensetzung

Zu den steten bestandskennzeichnenden Arten gehören neben *Glyceria fluitans*: *Ranunculus repens*, *Poa trivialis*, *Holcus lanatus* und *Alopecurus geniculatus*. Flutrasen-Pflanzen können in den ab und an trockenfallenden Bereichen noch wurzeln. Arten des *Calthion* (*Caltha palustris*, *Myosotis scorpioides* agg., *Lotus pedunculatus*) und der *Molinietalia* treten gelegentlich auf. Arten des Wirtschaftsgrünlandes fehlen fast völlig. Einige Nässezeiger wie *Equisetum fluviatile*, *Galium palustre* und *Eleocharis palustris* sind vereinzelt zu finden. *Ranunculus flammula* kann auf nährstoff- und basenärmeren Böden auftreten. Er leitet dort mit hohen Deckungen zur *Agrostis canina-Ranunculus flammula*-Gesellschaft über (lfd.-Nr. 20). Die Bestände der *Glyceria fluitans*-Gesellschaft sind sehr artenarm, ihre mittlere Artenzahl beträgt 9. Damit ist die Gesellschaft die artenärmste Flutrasen-Gesellschaft in Luxemburg.

Untergliederung

Es wird eine **Ausbildung mit *Alopecurus geniculatus***, eine **differentialartenlose Ausbildung** und eine **Ausbildung, die zu den Röhrichten (*Phragmito-Magnocaricetea*) überleitet**, unterschieden. Erstere vermittelt zum *Ranunculo-Alopecuretum geniculati* und zeigt die kleinräumige Verschiebung der Dominanzverhältnisse an. Letztere unterscheidet sich floristisch wenig von den beiden anderen. Die Ausgliederung dieser Ausbildung soll die Verwandtschaft zum *Glycerietum fluitantis* (*Sparganio-Glycerion fluitantis*) anzeigen, da sie im Gegensatz zu den anderen hier aufgeführten *Glyceria*-Beständen als bachbegleitende Gesellschaft vorkommt. Nach Philippi (1974) stehen Flutrasen mit niedrigwüchsigen Röhrichten des *Sparganio-Glycerion fluitantis* oft in Kontakt.

Ökologie, Verbreitung und Aspekte des Naturschutzes

Die *Glyceria fluitans*-Gesellschaft besiedelt nasse, lange, stellenweise sogar ganzjährig, überflutete oder überstaute, sauerstoffarme und nährstoffreiche Böden. Die Berechnung der mittleren Zeigerwerte ergibt folgende Werte: mF 7,6; mR 5,8; mN 6,1. Sie besiedelt kleine Mulden im Wirtschaftsgrünland (vor allem in Gesellschaften des *Calthion*), die sehr lange von stehendem Wasser bedeckt sind und zeitweilig trocken fallen. Die kleinräumige *Glyceria fluitans*-Gesellschaft ist sowohl im Süden als auch im Norden Luxemburgs verbreitet und tritt dabei schwerpunktmäßig in Viehweiden auf. Zu ihren Kontaktgesellschaften gehören vor allem die Knickfuchsschwanz-Rasen. Für die Gesellschaft des Flutenden Schwaden besteht in Luxemburg keine Gefährdung.

4.8.4 *Caricetum vulpinae* Soó 1927 (Fuchsseggen-Gesellschaft)

Tab. C19, Abb. A55

Aspekt und Struktur

Das *Caricetum vulpinae* ist durch das Vorherrschen von *Carex vulpina* charakterisiert (Deckung > 2b). *Carex vulpina* bildet große Horste, die sehr locker nebeneinander stehen. Diese markanten Horste bilden den Aspekt und bestimmen die Struktur der Fuchsseggen-Gesellschaft (Abb. 98). Im Frühjahr wird die Fuchsseggen-Gesellschaft zudem vom Gelb des Kriechenden Hahnenfuß (*Ranunculus repens*) und im Spätsommer vom Gelb des Wassergreiskrautes (*Senecio aquaticus*) bestimmt. Besonders auffällig sind die seltenen Bestände mit *Oenanthe fistulosa*, deren rosafarbene Blüten zwischen den kräftigen, braunen Ähren der Fuchssegge hervor leuchten (Abb. 99). Die weniger geschlossene Struktur der Gesellschaft unterscheidet ihre Bestände von den sie umgebenden Feuchtwiesen. Die Fuchssegge beherrscht die Bestände in etwa 60 cm Höhe. Niedrigwüchsige Kräuter und Gräser (*Ranunculus repens*, *Agrostis stolonifera* agg.) bilden die Unterschicht mit ca. 30 cm Höhe. Gelegentlich überragt *Phalaris*

Abb. 98: Fuchsseggen-Gesellschaft bei Bertrange. Foto: S. Schneider, 05.06.2008.

Abb. 99: Fuchsseggen-Gesellschaft mit *Oenanthe fistulosa* bei Hesperange.
Foto: S. Schneider, 10.06.2008.

arundinacea die Horste. In den Lücken zwischen den Horsten wachsen einige wenige Arten, meist Arten der Flutrasen und des Grünlandes.

Carex vulpina wird gelegentlich mit *Carex cuprina* verwechselt. Es ist davon auszugehen, dass in Luxemburg *Carex vulpina* die häufigere von beiden ist.

Syntaxonomie

Die *Carex vulpina*-Bestände des Untersuchungsgebietes werden hier als Assoziation gefasst. Ihre syntaxonomische Stellung wird in der Literatur unterschiedlich vorgenommen. Philippi (1974), Ellmauer & Mucina (1993), Rennwald (2000) und Oberdorfer (2001) stellen sie zum *Magnocaricion*, während Foerster (1983), Goebel (1995) und Nawrath (2005) sie dem *Potentillion anserinae* (bzw. dem *Agropyro-Rumicion crispi*) zuordnen. Hier wird das *Caricetum vulpinae* den Flutrasen zugerechnet, auch wenn die Kennarten der Flutrasen selten sind. Es steht ihnen jedoch floristisch wie ökologisch am nächsten. Im Besonderen ist das stark wechselnde Wasserregime ein wichtiges Kriterium zur Unterscheidung von den Großseggenrieden.

Artenzusammensetzung

Carex vulpina wird hauptsächlich von *Phalaris arundinacea*, *Ranunculus repens*, *Agrostis stolonifera* agg. und *Carex disticha* mit hohen Deckungsgraden begleitet. Flutrasen-Arten wie *Rumex crispus* und *Alopecurus geniculatus* treten vereinzelt auf. Weitere Überflutungszeiger wie *Glyceria fluitans* und *Persicaria amphibia* kommen hinzu. Nässezeiger wie *Carex nigra*, *Ranunculus flammula*, *Galium palustre* und *Carex acuta* sind stellenweise zu finden. Arten der *Molinietalia* und der *Molinio-Arrhenatheretea* treten stark zurück, lediglich *Ranunculus repens*, *Alopecurus pratensis*, *Holcus lanatus* und *Trifolium repens* sind erwähnenswert. Sie wachsen meist am Rande der Gesellschaft im Übergangsbereich zu den Feuchtwiesen. Arten des *Magnocaricion elatae* leiten zu den Großseggenrieden über. Die mittlere Artenzahl der vier Vegetationsaufnahmen beträgt 17.

Ökologie

Die Fuchsseggen-Gesellschaft tritt in z. T. langandauernd überfluteten oder überstauten flachen Senken und Flutmulden auf mäßig nährstoff- und basenreichen Böden auf (mittlere Zeigerwerte der vier Aufnahmen: mF 7,7; mR 5,8; mN 5,5). Sie siedelt auf lehmigen und tonigen Mineralböden. Typisch für diese Gesellschaft, wie allgemein für die Flutrasen, ist der starke Wechsel von Vernässung (Überflutung, stagnierendes Wasser) und Austrocknung.

Verbreitung und Aspekte des Naturschutzes

Das *Caricetum vulpinae* ist in Luxemburg eine seltene Gesellschaft der Flutrasen. Es ist in kleinen abflusslosen Mulden innerhalb des Feuchtgrünlandes und in Talauen ausgebildet. Das *Caricetum vulpinae* verzahnt sich sehr oft mit *Calthion*-Gesellschaften (*Bromo-Senecionetum aquatici*, *Calthion*-Verbandsgesellschaft). In engem Kontakt steht es mit dem *Ranunculo-Alopecuretum geniculati*. Die Fuchs-Segge ist hin und wieder entlang von Gräben zu finden. Die Fuchsseggen-Gesellschaft ist nur im Süden des Landes ausgebildet. Die Aufnahmen stammen alle aus dem Naturraum Südliches Gutland (bei Bertrange, Hesperange).

Das *Caricetum vulpinae* ist u. a. aufgrund des Vorkommens einiger gefährdeter Pflanzenarten (z. B. *Carex vulpina*, *Oenanthe fistulosa*, *Veronica scutellata*) schützenswert. Bedroht ist es durch Standortsveränderungen z. B. durch Grundwasserabsenkung oder Änderungen der Wasserstände von Fließgewässern, die zu Änderungen der Häufigkeit und Dauer der Überstauung führen. In Luxemburg wird die Fuchsseggen-Gesellschaft als gefährdet angesehen. Auch in Deutschland gilt sie als gefährdet (Rennwald 2000).

4.8.5 Weitere Gesellschaften der Flutrasen

Es konnten weitere Gesellschaften der Flutrasen in Luxemburg beobachtet werden, allerdings sind sie – bis auf einige Ausnahmen – nicht durch Aufnahmen belegt. Sie sind alle sehr kleinflächig ausgebildet (oft nur wenige Quadratmeter groß).

Die ***Agrostis canina-Ranunculus flammula*-Gesellschaft** (Gesellschaft mit Hunds-Straußgras und Brennendem Hahnenfuß) ist meist innerhalb von Kleinseggenrieden oder Feuchtwiesen (*Calthion*) kleinräumig eingebettet. Sie lässt sich häufig auch in brachliegenden Nasswiesen beobachten.

Die ***Eleocharis uniglumis*-Gesellschaft** (Gesellschaft mit Einspelziger Sumpfsimse) ist eine seltene Gesellschaft der Flutrasen. Dabei gelangt

Abb. 100: *Eleocharis palustris*-Gesellschaft bei Leudelange. Foto: S. Schneider, 29.05.2008.

Eleocharis uniglumis kleinräumig zur Dominanz. Sie kann auch innerhalb von Feuchtwiesen (*Calthion*) und Großseggenrieden auftreten und dort zu anderen Flutrasen-Gesellschaften überleiten.

Die ***Eleocharis palustris*-Gesellschaft** (Gesellschaft mit Gewöhnlicher Sumpfsimse, Abb. 100) ist gelegentlich an nassen, oft überfluteten Standorten herdig ausgebildet. Die Gewöhnliche Sumpfsimse tritt auch in *Calthion*-Beständen (s. Kap. 4.3.3 *Bromo-Senecionetum aquatici* und Kap. 4.3.4 *Calthion*-Verbandsgesellschaft) sowie anderen Flutrasen-Gesellschaften (s. Kap. 4.8.2 *Ranunculo-Alopecuretum geniculati*, Kap. 4.8.3. *Glyceria fluitans*-Gesellschaft) auf und leitet dort zur *Eleocharis palustris*-Gesellschaft über.

Die ***Ranunculus repens*-Gesellschaft** (Kriechhahnenfuß-Gesellschaft) ist durch die Dominanz des Kriechenden Hahnenfußes und das Fehlen von Kennarten benachbarter Ordnungen (*Molinietalia*, *Arrhenatheretalia*) sowie von diagnostischen Arten der Flutrasen charakterisiert. Die Abgrenzung der *Ranunculus repens*-Gesellschaft von anderen Syntaxa (z. B. *Calthion*-Bestände) scheint nicht ganz eindeutig zu sein. *Ranunculus repens* ist eine weit verbreitete Art im Grasland von Luxemburg. Er tritt differenzierend in den Glatthaferwiesen auf und gehört zu den häufigsten Arten der Feuchtwiesen, in denen er oft mit sehr hohen Deckungsgraden vorkommt. Da keine eigenen Aufnahmen der Gesellschaft erstellt wurden und es nur wenige Aufnahmen in der lokalen Literatur gibt (in Aendekerk & Gawalowski 1991), kann an dieser Stelle lediglich auf das Vorhandensein der Gesellschaft im Untersuchungsgebiet hingewiesen werden.

4.9 Trespen-Halbtrockenrasen (*Bromion erecti*)

4.9.1 Allgemeines und syntaxonomische Einordnung

In der Klasse *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx. in Br.-Bl. 1949 (Trocken- und Halbtrockenrasen) sind artenreiche, Wärme und Trockenheit ertragende Magerrasengesellschaften basenreicher Standorte zusammengefasst (Oberdorfer & Korneck 1976).

Sie werden von Ellenberg (1996) als Kalk-Magerrasen bezeichnet. In Luxemburg kommen daraus lediglich submediterrane Halbtrockenrasen der Ordnung *Brometalia erecti* W. Koch 1926 (Submediterrane Trespen-Trocken- und Halbtrockenrasen) vor, Steppenrasen aus der Ordnung *Festucetalia valesiacae* Br.-Bl. et Tx. ex Br.-Bl. 1949 sind nicht vorhanden. In der Literatur gibt es unterschiedliche Gliederungs-Möglichkeiten der *Festuco-Brometea*. Eine ausführliche Übersicht über die Untergliederung der Klasse in der Literatur geben Dierschke (1997c) und Jandt (1999).

Die Gesellschaften der *Brometalia erecti* sind aus vorwiegend submediterranen oder submediterran-subatlantischen Geoelementen aufgebaut und in zwei Verbände gegliedert: Die grasreichen, mehr mesophilen Halbtrockenrasen des *Bromion erecti* Koch 1926 werden den mehr xerophilen, lückigen und weniger anthropo-zoogen beeinflussten Gesellschaften des *Xerobromion* (Br.-Bl. et Moor 1938) Moravec in Holub et al. 1967 gegenübergestellt (Oberdorfer & Korneck 1976). Das ausgewertete Aufnahmematerial des Untersuchungsgebietes belegt den Verband des *Bromion erecti*. Nach Faber (1997) gibt es in Luxemburg lediglich im Tal der Alzette auf Felsnasen über Kalksandstein Anklänge an Gesellschaften des *Xerobromion*.

Die Namensgebung des Verbandes *Bromion erecti* (Trespen-Halbtrockenrasen) wird in der Literatur unterschiedlich vorgenommen. Der am häufigsten verwendete Name ist *Mesobromion* (*erecti*) (Br.-Bl. et Moor 1938) Oberd. 1949 (beispielsweise in Oberdorfer & Korneck 1976, Möseler 1989, Janßen 1992, Ellenberg 1996, Jandt 1999). Nach Mucina & Kolbek (1993) und von Dengler in Rennwald (2000) bekräftigt, gilt als korrekter und ältester Name des Verbandes das *Bromion erecti* Koch 1926. In der vorliegenden Arbeit wird dieser Name übernommen. Eine Übersicht über die Untergliederung des Verbandes gibt Jandt (1999).

Im *Bromion erecti* werden die durch Beweidung oder Mahd entstandenen Kalk-Magerrasen zusammengefasst. Die Art der Bewirtschaftung beeinflusst die Artenausstattung und die Struktur. Das *Gentiano-Koelerietum pyramidata* Knapp ex Bornkamm 1960 nom. conserv. propos. (Enzian-Fiederzwenken-Rasen) umfasst die durch extensive Beweidung entstandenen Kalk-Mager-

Tab. 2: Kennarten der *Festuco-Brometea*, *Brometalia erecti* und des *Bromion erecti* im Untersuchungsgebiet (in Anlehnung an Oberdorfer & Korneck 1976, Möseler 1989, Ellenberg 1996).
Hervorgehoben sind Kennarten mit besonders enger Bindung.
*: im Aufnahmematerial selten **: im Aufnahmematerial sehr selten

Festuco-Brometea	*Brometalia erecti*	*Bromion erecti*
Asperula cynanchica	***Koeleria pyramidata***	***Cirsium acaule***
Trifolium montanum	***Hippocrepis comosa***	***Carlina vulgaris***
Poa pratensis* subsp. *angustifolia	***Trifolium ochroleucon****	***Polygala calcarea***
Polygala comosa	***Anthyllis vulneraria***	***Prunella laciniata***
Allium oleraceum*	***Potentilla neumanniana***	*Ononis repens* (schwache Kennart)
Centaurea scabiosa	*Scabiosa columbaria*	
*Galium verum**		Enzianarten, die in der Literatur auch als Kennarten des *Gentiano-Koelerietum* gelten:
*Campanula glomerata**	schwache Kennarten:	
	Bromus erectus	***Gentianella germanica****
schwache Kennarten:	*Medicago lupulina*	***Gentianella ciliata****
Sanguisorba minor	*Carex flacca*	
Brachypodium pinnatum	*Carex caryophyllea*	Orchideenarten, die in der Literatur auch als Kennarten des *Mesobrometum erecti* gelten:
Euphorbia cyparissias		
		Anacamptis pyramidalis*
		Himantoglossum hircinum*
		Orchis militaris*
		Ophrys insectifera*
		Ophrys fuciflora*
		Ophrys apifera*
		Orchis anthropophora*

Abb. 101: *Prunella laciniata* bei Junglinster.
Foto: S. Schneider, 11.06.2008.

weiden. Beweidung fördert weideresistente, konkurrenzkräftige Gräser (*Koeleria pyramidata*, *K. macrantha*, *Brachypodium pinnatum*), stacheligdornige Pflanzen wie *Cirsium acaule*, *Carlina vulgaris*, *Ononis repens* sowie für das Vieh giftige Enzian-Arten (*Gentianella germanica* und *G. ciliata*). Unter dem Einfluss extensiver Mahd werden die Aufrechte Trespe (*Bromus erectus*) und Orchideen gefördert. Diese grasreichen Kalk-Magerrasen werden im *Mesobrometum erecti* Koch 1926 zusammengefasst und sind vor allem im südlichen Oberrheingebiet verbreitet (Oberdorfer & Korneck 1976). Nowak & Schulz (2002) beschreiben sie von Muschelkalk-Standorten am Hochrhein.

Nach Rennwald (2000) sind Name und Abgrenzung der Assoziation der gemähten Halbtrockenrasen noch immer umstritten. Er verwendet den ältesten Namen, das *Brometum* Scherrer 1925. Das *Mesobrometum* ist der gebräuchlichere Name und wird von zahlreichen Autoren z. B. Oberdorfer & Korneck (1976), Möseler (1989), Ellenberg (1996) und Oberdorfer (2001) verwendet. Da das *Mesobrometum* seine klare syntaxonomische Aussage verloren hat, ist nach Mucina & Kolbek (1993) das *Onobrychido viciifoliae-Brometum* T. Müller 1966 der bessere Name. Dafür spricht sich auch Dengler in Rennwald (2000) aus.

Die Grenzen zwischen den gemähten und beweideten Halbtrockenrasen sind heute zunehmend unscharf (s. Kap. 4.9.2 Syntaxonomie), worauf auch einige Autoren hinweisen (z. B. Oberdorfer & Korneck 1976, Ellenberg 1996, Nawrath 2005).

Die Magerrasen sind Ersatzgesellschaften von Kalkbuchenwäldern auf potentiellen Standorten des *Carici-Fagetum* Moor 1952, *Hordelymo-Fagetum* Kuhn 1937, *Galio odorati-Fagetum* Sougnez et Thill 1959 nom. conserv., *Lithospermo-Quercetum* Br.-Bl. 1932 und *Galio-Carpinetum* Oberd. 1957 (u. a. Möseler 1989).

Als typische Begleiter der Kalk-Magerrasen des *Bromion* können u. a. folgende Arten genannt werden: *Ranunculus bulbosus* (in der Literatur meist als *Bromion*-Kennart eingestuft), *Briza media*, *Plantago media*, *Primula veris*, *Linum catharticum*, *Genista tinctoria*, *Thymus pulegioides* und *Centaurium erythraea* (für weitere Arten siehe Tab. C20). Die ersten vier genannten Arten kennzeichnen magere Glatthaferwiesen. Kennarten des *Bromion* sind in der Tabelle 2 genannt. Einige dieser Arten gelten in der überregionalen Literatur als Differentialarten gegenüber dem *Xerobromion* (s. dazu z. B. Möseler 1989, Jandt 1999).

Die Kennarten der Halbtrockenrasen Luxemburgs (Tab. 2) werden unterschiedlich gewichtet. *Ononis repens* kommt auch in anderen Vegetationstypen vor und ist nicht unbedingt an das *Bromion* gebunden. *Ononis* gilt daher als schwache Kennart. *Cirsium acaule*, *Carlina vulgaris*, *Prunella laciniata*, *Polygala calcarea* sowie die Enziane und Orchideen sind hingegen sehr eng an das *Bromion* gebunden. Auch *Hippocrepis comosa*, *Koeleria pyramidata*, *Anthyllis vulneraria* und *Potentilla neumanniana* stellen gute Kennarten der Halbtrockenrasen dar, während *Bromus erectus*, *Medicago lupulina* und *Scabiosa columbaria* in den mageren Glatthaferwiesen vorkommen und die Trespen-Glatthaferwiesen (*Arrhenatheretum elatioris*, Ausbildung mit *Bromus erectus*) abgrenzen. *Carex flacca* tritt auch in anderen Graslandgesellschaften auf, z. B. in Pfeifengraswiesen (*Molinion*-Verbandsgesellschaft) und in mageren Glatthaferwiesen. *Carex caryophyllea* gehört zu den differenzierenden Arten der basenreichen Borstgrasrasen (*Leontodon hispidus*-Ausbildung des *Polygalo-Nardetum*). *Centaurea scabiosa* hat eine ähnliche Verbreitung

wie *Bromus erectus*, ist aber seltener. *Sanguisorba minor, Brachypodium pinnatum* und *Euphorbia cyparissias* können nur als schwache Klassenkennarten gelten, während *Asperula cynanchica* u. a. eng an Halbtrockenrasen gebunden sind.

Das Vorkommen von *Polygala calcarea* (Kalk-Kreuzblume) stellt eine pflanzengeographische Besonderheit dar. *Polygala calcarea* gilt als atlantische-südwestsubmediterrane Art (Oberdorfer 2001) und erreicht im Westen von Deutschland (Rheinland-Pfalz, Saarland) die Ostgrenze ihres Areals (Haeupler & Schönfelder 1989). In Luxemburg kommt sie im östlichen und zentralen Teil des Landes vor (Reichling unveröffentlichte Karten, Van Rompaey et al. 1979). *Prunella laciniata* (Abb. 101) zeigt in Luxemburg eine ähnliche Verbreitung wie die Kalk-Kreuzblume (Reichling unveröffentlichte Karten). Sie wird als submediterrane Art eingestuft (Oberdorfer 2001).

4.9.2 *Bromion*-Verbandsgesellschaft (Trespen-Halbtrockenrasen-Verbandsgesellschaft)

Tab. C20, Abb. A56, A57, A58, A59, A60

Die Halbtrockenrasen Luxemburgs sind floristisch und vegetationskundlich recht gut untersucht, sie gehören im Untersuchungsgebiet zu den am besten untersuchten Vegetationstypen des Graslandes. Dies belegt die große Fülle an Untersuchungen und Veröffentlichungen: z. B. Wegener 1965, Kauffmann 1973, Kirpach 1988, Klopp 1988, Colling 1992, Reckinger 1992, Werner 1992, Mersch & Weber 1993, Junck et al. 1994, Weber & Mersch 1995, Steinbach 1999, 2003 und aus weiteren Jahren, Schmidt & Krippel 1997, Schmidt et al. 1997, Colling et al. 1998, Krippel 2001, Steinbach et al. 2001 und Naumann et al. 2004d.

Aspekt und Struktur

Die Bestände der *Bromion*-Verbandsgesellschaft sind äußerst blüten- und kräuterreich. Sie werden von einer Vielzahl an niedrigwüchsigen Pflanzen, meist Rosetten- und Kriechpflanzen, wie *Cirsium acaule, Prunella laciniata, Polygala calcarea, Hippocrepis comosa, Thymus pulegioides, Plantago media, Hieracium pilosella, Potentilla neumanniana, Anthyllis vulneraria, Trifolium medium* und *Linum catharticum* aufgebaut. Diese zeigen sich in einer meist lückigen Unterschicht mit etwa 10 bis 20 cm Höhe. S*anguisorba minor, Scabiosa columbaria, Carlina vulgaris, Pimpinella saxifraga, Leucanthemum vulgare, Centaurea jacea* s. l. sowie *Koeleria pyramidata, Carex flacca, Briza media* u. a. bilden eine lockere Mittelschicht, die vor allem von *Bromus erectus* und *Brachypodium pinnatum* sowie hochwüchsigen Wiesenpflanzen in etwa 60 bis 80 cm Höhe überragt wird.

In den Trespen-Halbtrockenrasen lassen sich im Jahresverlauf viele unterschiedliche Blühaspekte beobachten. Dies liegt an dem hohen Anteil an Kräutern. *Hippocrepis comosa* entwickelt im Frühsommer gelbe Blütenteppiche, in denen *Polygala calcarea* mit seinen blau leuchtenden Blüten Akzente setzt (Abb. 102). Weitere Arten wie *Ononis repens, Prunella laciniata, Scabiosa columbaria* und *Centaurea scabiosa* prägen im Verlauf der Vegetationsperiode mit ihren auffällig gefärbten Blüten in unterschiedlichen Farben (gelblichweiß, hellblau, rosafarben oder violett) das Bild.

Daneben zeigen Begleitarten aus den *Arrhenatheretalia* (z. B. *Leucanthemum vulgare, Lotus corniculatus, Centaurea jacea* s. l.), den *Molinietalia* (*Genista tinctoria, Inula salicina*) und den *Origanetalia vulgaris* (*Trifolium medium, Hypericum perforatum, Agrimonia eupatoria*) farbige, meist gelbe oder rote Aspekte. Im Spätsommer treten nun auch die purpurfarbenen Blüten der Stengellosen Kratzdistel (*Cirsium acaule*) zwischen ihren stacheligen rosettigen Blättern auf sowie die goldfarben schimmernde Golddistel (*Carlina vulgaris*, Abb. 103). Orchideen (z. B. Ragwurz-Arten) verleihen den Trespen-Halbtrockenrasen eine ganz besondere Eigenheit, obwohl sie selten und meist nur vereinzelt vorkommen. Das Große Schillergras (*Koeleria pyramidata*) fällt durch seine silbrig glänzenden Rispen auf.

Syntaxonomie

Die Zuordnung der hier vorgestellten Kalk-Magerrasen kann lediglich auf der Stufe des Verbandes *Bromion erecti* erfolgen. Die üblicherweise vorgenommene Differenzierung in beweidete und gemähte Magerrasen ist nicht möglich. Dies hängt mit der im Laufe der letzten Jahrzehnte geänderten Nutzungsform zusammen. Der Großteil der Trespen-Halbtrockenrasen wird heute nicht mehr regelmäßig genutzt oder liegt seit längerem brach. Einige Flächen werden seit kurzem wieder gemäht

Abb. 102: Kalk-Halbtrockenrasen, Aspekt mit *Polygala calcarea* und *Hippocrepis comosa*, bei Oberanven. Foto: S. Schneider, 26.06.2008.

Abb. 103: *Carlina vulgaris* bei Oberanven. Foto: S. Schneider, 26.08.2008.

und nachbeweidet bzw. abwechselnd beweidet oder gemäht. Viele Magerrasen werden zwar noch mit Schafen oder Rindern „zur Pflege" beweidet, aber mit geringerer Intensität als früher. Einige Kalk-Magerrasen werden nur einmal im Sommer für kurze Zeit mit Schafen beweidet. Damit gibt es keine klare Trennung zwischen gemähten und beweideten Beständen. Die untersuchten Halbtrockenrasen weisen Merkmale von beiden Typen auf. Beweidungszeiger wie *Cirsium acaule* und beweidungsempfindliche Arten wie *Bromus erectus* sind nebeneinander vorhanden. Oberdorfer & Korneck (1976) weisen ausdrücklich darauf hin, dass eine Differenzierung heute schwierig geworden ist und bei nachlassender Beweidung Orchideen stärker hervor treten können. Auch Ellenberg (1996) betont, dass bei wechselnder Bewirtschaftung derselben Fläche kaum eine Trennung möglich ist. Dies trifft auch auf die Halbtrockenrasen in Luxemburg zu. Wobei sie jedoch lokal noch vereinzelt die charakteristische Artenzusammensetzung und Struktur beweideter Halbtrockenrasen aufweisen. In der Literatur des Untersuchungsgebiets werden die Bestände z. T. als *Gentiano-Koelerietum* bzw. als reliktisches *Gentiano-Koelerietum* (z. B. Colling 1992, Weber & Mersch 1995) angesprochen. Junck et al. (1994) weisen darauf hin, dass durch das lange Brachestadium keine eindeutige Zuordnung zu den Assoziationen erfolgen kann und stellen die von ihnen untersuchten Halbtrockenrasen ebenfalls nur zum Verband.

Sicherlich handelt es sich in Luxemburg um ehemals beweidete Magerrasen, deren Artenzusammensetzung sich aufgrund des Brachfallens und der nur gelegentlichen kurzzeitigen Beweidung geändert hat. Dass die Kalk-Magerrasen in Luxemburg früher überwiegend beweidet wurden, zeigen neben dem Vorkommen von typischen Weidezeigern auch einige Hinweise in der Literatur (z. B. Junck et al. 1994, Weber & Mersch 1995, Oeko-Bureau 1999). Dort wo heute noch eine Beweidung stattfindet und *Bromus erectus* fehlt, können die Bestände am ehesten dem *Gentiano-Koelerietum* zugeordnet werden (z. B. Gebiet Amberkneppchen bei Imbringen).

In der überregionalen Literatur herrscht keine einheitliche Meinung zur Einstufung der Assoziationskennarten des *Gentiano-Koelerietum*. Einige Autoren nennen *Gentianella germanica*, *G. ciliata*, *Koeleria pyramidata* und *Cirsium acaule* als Kennarten (Oberdorfer & Korneck 1976, Janßen 1992, Goebel 1995, Pott 1995). Nach Möseler (1989) gilt lediglich *Gentianella germanica* als Kennart des *Gentiano-Koelerietum*. Zu den kennzeichnenden Arten der Assoziation gehören nach ihm aber auch die vom Vieh verschmähten, stacheligen Arten *Cirsium acaule*, *Carlina vulgaris*, *Ononis repens*, *O. spinosa* und *Juniperus communis*. Einige dieser Arten sind stete Arten in den untersuchten Halbtrockenrasen, allerdings ist auch immer *Bromus erectus* als Kennart des *Onobrychido viciifoliae-Brometum* (*Mesobrometum*) mit hohen Deckungen vorhanden. Auf das seltene Auftreten der Enziane weisen viele Autoren hin. Das Kriterium „geringe Stetigkeit" spricht also nicht unbedingt gegen die Zuordnung zu den Enzian-Fiederzwenken-Rasen.

In der überregionalen Literatur wird fast immer zwischen beweideten und gemähten Beständen unterschieden und ein *Gentiano-Koelerietum* oder ein *Mesobrometum* ausgewiesen (z. B. Möseler 1989, Janßen 1992, Goebel 1995). Nawrath (2005) hingegen ordnet Halbtrockenrasen ebenfalls der *Bromion*-Verbandsgesellschaft zu.

Die Kennarten des *Bromion erecti* können zur Unterscheidung zwischen Halbtrockenrasen und anderen Graslandgesellschaften (z. B. mageren Glatthaferwiesen) verwendet werden.

Artenzusammensetzung

Die *Bromion*-Verbandsgesellschaft des Untersuchungsgebietes ist sehr gut mit Kennarten des *Bromion erecti*, der *Brometalia* und der *Festuco-Brometalia* ausgestattet. Als hochstete *Bromion*-Arten treten *Cirsium acaule* und *Ononis repens* auf, mittlere Stetigkeiten erreichen *Prunella laciniata*, *Carlina vulgaris* und *Polygala calcarea*. Hinzu kommen die *Brometalia*-Arten *Bromus erectus*, *Carex flacca*, *Koeleria pyramidata*, *Hippocrepis comosa*, *Medicago lupulina* und *Scabiosa columbaria*, die stet auftreten. Als stete Charakterarten der *Festuco-Brometalia* sind *Sanguisorba minor*, *Brachypodium pinnatum*, *Poa pratensis* subsp. *angustifolia* und *Euphorbia cyparissias* verbreitet.

Charakteristisch für (beweidete) Trespen-Halbtrockenrasen ist das Vorkommen von sog. Weideunkräutern (stachelige und giftige Pflanzen, s. Kap. 4.9.1). Weiter zeichnen sie sich, wie alle Halbtrockenrasen (Ruthsatz 1970), durch einen hohen Anteil an Leguminosen (z. B. *Hippocrepis comosa*, *Anthyllis vulneraria*, *Medicago lupulina*, *Trifolium medium*, *T. montanum*) aus. Diese haben

Abb. 104: Kalk-Halbtrockenrasen, Aspekt mit *Genista tinctoria* und *Gymnadenia conopsea*, bei Oberanven. Foto: S. Schneider, 26.06.2008.

aufgrund der symbiontischen Stickstofffixierung aus der Luft einen Konkurrenzvorteil gegenüber anderen, nicht stickstofffixierenden Arten. Des Weiteren kommen eine Reihe von Arten des mesophilen Graslandes vor: *Leucanthemum vulgare*, *Centaurea jacea* s. l., *Lotus corniculatus*, *Plantago lanceolata*, *Achillea millefolium*, *Trisetum flavescens*, *Knautia arvensis* und weitere. Zudem treten eine Vielzahl an typischen Begleitern der Halbtrockenrasen auf. Dazu gehören beispielsweise weitere Magerkeits- und Basenzeiger bzw. Pflanzen ruderaler Standorte wie *Daucus carota*, *Plantago media*, *Briza media*, *Thymus pulegioides*, *Potentilla reptans* und *Hieracium pilosella*. *Genista tinctoria*, *Gymnadenia conopsea* und *Linum catharticum* kommen häufig an wechselfeuchten Standorten in den untersuchten Halbtrockenrasen vor (Abb. 104).

Arten der *Origanetalia vulgaris* sind stet im Aufnahmematerial vorhanden. Zum Teil sind die Halbtrockenrasen sehr stark verbuscht, häufig mit Schlehen (*Prunus spinosa*), Rosen sowie Weißdorn (*Crataegus monogyna*, *C. laevigata*). Die entstandenen Gebüschgruppen tragen zwar zur Strukturvielfalt bei, sie verändern aber auch kleinräumig das Mikroklima (Beschattung, Konkurrenz) und verdrängen die licht- und wärmebedürftigen Magerrasen-Pflanzen. Neben unterschiedlich hohen Sträuchern oder Bäumen ist auf den ehemals offenen Flächen eine beträchtliche Anzahl an Junggehölzen zu beobachten. Dies zeigt die starke Unterbeweidung der Flächen an. Auf einigen Standorten kommt *Juniperus communis* (Wacholder) vor (z. B. in den Gebieten Geyersknapp bei Bech und Amberkneppchen bei Imbringen). Weitere erwähnenswerte Gehölze sind *Daphne mezereum* und *Sorbus torminalis*.

Mit einer mittleren Artenzahl von 37 Arten sind die Trespen-Halbtrockenrasen ähnlich artenreich wie die mageren Glatthaferwiesen (*Sanguisorba minor*-Ausbildungsgruppe).

Untergliederung

Das Artengefüge der Trespen-Halbtrockenrasen ist in Luxemburg sehr einheitlich. Eine Gliederung wie sie in der überregionalen Literatur für das *Gentiano-Koelerietum* zu finden ist (Möseler 1989, Schmidt M. 1994, Becker C. 1996, Rost 1996, Becker 1998, Jandt 1999 u. a.) fehlt hier.

Eine sehr detaillierte Differenzierung der Halbtrockenrasen im Untersuchungsgebiet haben Mersch & Weber (1993) für das Gebiet Weimericht bei Junglinster vorgenommen.

Eine Untergliederung des vorliegenden Aufnahmematerials hinsichtlich der Bewirtschaftungsweise ist zum Teil möglich. Die Trennung zwischen beweideten und brachliegenden Flächen lässt sich allerdings nicht in allen Fällen klar erkennen. Auch die brachliegenden Rasen können nicht weiter differenziert werden. Die Saum- und Gehölzpflanzen streuen über das gesamte Aufnahmematerial und können folglich nicht zur Differenzierung herangezogen werden. Dies ist durch die größtenteils sehr extensive Beweidung oder fehlende Nutzung begründet. Die Mehrheit der Bestände ist als versaumte Ausprägung anzusehen.

Eine Differenzierung nach einem Feuchtegradient ist nicht möglich, da Wechselfeuchtezeiger wie *Genista tinctoria* im gesamten Aufnahmematerial vorkommen. Auch die Basenversorgung lässt kaum Unterschiede erkennen; die mittleren Reaktionswerte schwanken zwischen mR 6,8 und 7,6 (mittlerer R-Zeigerwert aller Aufnahmen mR 7,3).

Abb. 105: Kalk-Halbtrockenrasen, Aspekt mit *Inula salicina*, bei Oberanven.
Foto: S. Schneider, 26.06.2008.

Die Nährstoffversorgung kann als Kriterium zur Differenzierung herangezogen werden. Auf den etwas besser nährstoffversorgten, tiefgründigeren Böden treten Frische- und Nährstoffzeiger des Wirtschaftsgrünlandes, vorwiegend der Viehweiden verstärkt auf. Zur Differentialartengruppe der **Ausbildung mit *Trifolium pratense*** gehören *Ranunculus bulbosus*, *Lolium perenne*, *Phleum pratense*, *Senecio jacobaea*, *Bellis perennis*, *Dactylis glomerata*, *Cynosurus cristatus*, *Trifolium repens*, *Cerastium fontanum* subsp. *vulgare*, *Poa trivialis* und *Trifolium dubium*. Sie kennzeichnen Halbtrockenrasen, die extensiv, meist mit Rindern, beweidet werden.

Die Ausbildung mit *Trifolium pratense* wird in eine **differentialartenlose Variante** und in eine **Variante mit *Bunium bulbocastanum*** untergliedert. Zu den differenzierenden Arten gehören Pflanzenarten der Ruderal- und Ackergesellschaften: *Geranium dissectum*, *Bunium bulbocastanum*, *Cirsium vulgare*, *Bromus hordeaceus*, *Myosotis arvensis*, *Erophila verna*, *Veronica agrestis* und *Lathyrus tuberosus*. *Brometalia*- und *Festuco-Brometea*-Arten treten in dieser Variante zurück. Einige dieser Flächen wurden früher wohl beackert (Mersch & Weber 1993). Der mittlere N-Zeigerwert erreicht hier den höchsten Wert aller Untereinheiten mit mN 4,2 (differentialartenlose Variante mN 3,5).

Weiterhin kann eine **differentialartenlose Ausbildung** ausgegliedert werden. Ihr sind vorwiegend brachliegende Halbtrockenrasen zugeordnet. Die mittlere Artenzahl beträgt 33. *Brachypodium pinnatum* tritt gelegentlich mit hohen Deckungsgraden (Deckung > 3) auf. Die Fiederzwenke kann sich mit ihren langen Kriechtrieben schnell ausbreiten. Oft bildet sie einen dichten Filz, der die lichtbedürftigen Magerrasenpflanzen unterdrückt. Diese stark vergrasten Bestände fallen im Herbst und Winter durch ihre hellbraune, z. T. mächtige Streuauflage auf. Einige Aufnahmen zeichnen sich durch einen hohen Anteil an Saumpflanzen aus.

Lokal tritt die **Ausbildung mit *Inula salicina*** auf. *Inula salicina* bildet vor allem in brachliegenden Kalk-Magerrasen herdenartige Dominanzbestände aus (Deckung > 2a) (Abb. 105). Der Weiden-Alant (*Inula salicina*) kann sich als Wurzelkriech-Pionier rasch in nicht oder sehr extensiv genutzten Halbtrockenrasen ausbreiten. Er gilt als

Abb. 106: Kalk-Halbtrockenrasen mit *Gentianella germanica* bei Oberanven.
Foto: S. Schneider, 26.08.2008.

Molinion-Art, kommt aber auch in wechselfrischen Halbtrockenrasen vor (Oberdorfer 2001). Da er bis ca. 60 cm hoch wird, wirkt er beschattend (Steinbach 2003). Die mittlere Artenzahl dieser Ausbildung beträgt 37. Die Ausbildung ist zum Beispiel im Gebiet Weimericht bei Junglinster oder südlich des Beddelbësch bei Blaschette zu finden. Die Wechselfeuchtigkeit einiger Bestände wird durch das Vorkommen von *Succisa pratensis* und *Serratula tinctoria* bestätigt (lfd.-Nr. 17 bis 19).

Der **erste Aufnahme-Block** in Tab. C20 (lfd.-Nr. 1 bis 15) umfasst die floristisch wertvollsten Kalk-Halbtrockenrasen mit seltenen Orchideen- und Enzianarten (**Ausprägung mit seltenen Orchideen- und Enzianarten**). Diese Gruppe wird aufgrund der schwachen und seltenen Differentialarten nicht als Ausbildung, sondern lediglich als Ausprägung abgetrennt. Zu den besonderen Arten gehören *Ophrys insectifera*, *Gymnadenia conopsea*, *Ophrys apifera*, *Himantoglossum hircinum*, *Orchis anthropophora*, *Ophrys fuciflora*, *Orchis militaris*, *Anacamptis pyramidalis* sowie *Gentianella germanica* (Abb. 106) und *G. ciliata*. Darüber hinaus sind etwas weiter verbreitete Orchideen zu finden; einige von ihnen haben ihren soziologischen Schwerpunkt in Wäldern: *Listera ovata*, *Orchis purpurea*, *Platanthera chlorantha*, *Cephalanthera damasonium*, *Platanthera bifolia*, *Dactylorhiza maculata*, *Orchis mascula* und *Epipactis muelleri*. Hinzu kommen weitere seltene Arten wie beispielsweise *Trifolium ochroleucon*, *Peucedanum cervaria* und *Stachys recta*.

Eine Ausprägung auf versauerten Böden, mit azidophilen Arten (*Luzula campestris*, *Genista sagittalis*, *Danthonia decumbens*, *Agrostis capillaris*) – wie sie in der Literatur hin und wieder erwähnt wird (Oberdorfer & Korneck 1976, Goebel 1995, Jandt 1999, Nawrath 2005 u. a.) – konnte anhand des vorliegenden Aufnahmematerials nicht nachgewiesen werden.

Ökologie

Die Trespen-Halbtrockenrasen siedeln auf basenreichen, meist kalkreichen, flachgründigen und steinigen, trockenen bis wechseltrockenen, nährstoffarmen Rendzinen oder Braunerden mit geringer Wasserspeicherkapazität (vgl. Ellenberg 1996). Sie kommen vorwiegend auf geneigten, südexponierten, wärmebegünstigten Hängen vor. An diese hinsichtlich des Wärme- und Wasserhaushaltes extremen Standortbedingungen sind

Abb. 107: Halbtrockenrasen-Komplex bei Junglinster. Foto: S. Schneider, 15.06.2008.

die konkurrenzschwachen und anspruchslosen Magerrasenpflanzen anatomisch und ökophysiologisch angepasst (Ellenberg 1996).

Die tonigen Verwitterungsböden der Steinmergelkeuper trocknen im Sommer stark aus. Die bunten, grauen und violetten Mergel und Tone sind stellenweise gut aufgeschlossen und bilden markante Oberflächenformen. Auf den offenen Bereichen der Keuper-Hänge, auch als Keuper-Scharren bezeichnet, gibt es als Folge einer raschen Verwitterung und Abtragung des Steinmergel-Keuper unterschiedlich tiefe Erosionsrinnen.

Verbreitung

Die *Bromion*-Verbandsgesellschaft findet sich in Luxemburg fast ausschließlich auf den Böden des Steinmergelkeuper. Folglich liegt das Hauptverbreitungsgebiet der Kalkmagerrasen im zentralen Osten des Landes (vor allem im Naturraum Pafebierger und Oetringer Gutland). Besonders zahlreich sind sie in den Gemeinden Junglinster und Mersch ausgebildet. Sie sind räumlich eng mit Trespen- und Salbei-Glatthaferwiesen sowie mit Gesellschaften der thermophilen Säume und Magerweiden verzahnt.

Die vorliegende Beschreibung beruht auf 119 Vegetationsaufnahmen, wovon ein Großteil aus dem Gebiet Weimericht bei Junglinster (Abb. 107) und von kleineren Magerrasen um Junglinster stammen. Daneben gibt es Aufnahmen aus bekannten Gebieten wie der Aarnescht, dem Amberkneppchen, den Gebieten Bakes und Stackbur (bei Nommern, Medernach), dem Gebiet unterhalb des Beddelbësch (bei Blaschette) und einigen kleinflächigen reliktischen Standorten. Ihre floristische Ähnlichkeit (s. Artenzusammensetzung und Untergliederung) verdanken die Magerrasen dem weitgehend einheitlichen geologischen Ausgangssubstrat.

Die gut ausgestatteten und artenreichen Kalk-Magerrasen sind fast nur noch in Naturschutzgebieten zu finden. Sie spielen im genutzten Grasland eine untergeordnete Rolle. Einige Magerweiden (z. B. in der Gegend um Mersch und Junglinster) weisen noch Arten der Halbtrockenrasen auf. Dies sind ehemalige Halbtrockenrasen, deren charakteristische Artenzusammensetzung durch intensive Beweidung mit Rindern und Düngung so sehr verändert wurde, dass sie dem *Cynosurion* zugeordnet werden müssen.

Des öfteren entdeckt man – zwischen intensiv genutzten Wiesen und Weiden – sehr kleinflächige, stark verbuschte Flächen, die noch mit wenigen typischen Arten an Halbtrockenrasen erinnern.

Floristisch sehr ähnliche Kalk-Halbtrockenrasen sind auf den Keuper-Scharren im Bitburger Gutland (Rheinland-Pfalz) ausgebildet. Dort gibt es noch über 20 Scharren, wovon einige als Naturschutzgebiete geschützt sind (Steiniger 1986).

Aspekte des Naturschutzes

Halbtrockenrasen gehören zu den wertvollsten und stark gefährdeten Gesellschaften des Graslandes von Luxemburg. Ihr enormer Artenreichtum, die Vielzahl an gefährdeten und seltenen Arten, darunter zahlreiche Orchideen-Arten sowie die große Zahl an Magerkeitszeigern, machen sie zu einem besonders schutzwürdigen Vegetationstyp. Mit 38 Arten der Roten Liste (s. Tab. A5 und A6, Anhang A) weisen die untersuchten Halbtrockenrasen die größte Anzahl an gefährdeten Arten aller Graslandgesellschaften auf. Die artenreichen Magerrasen als Lebensraum samt ihrer seltenen Pflanzen- und Tierarten haben eine große Bedeutung im Naturschutz. Halbtrockenrasen sind Lebensraum und Nahrungsquelle für eine Vielzahl an Tierarten. Dazu liegen einige lokale Untersuchungen, besonders zur Insektenfauna der Halbtrockenrasen in Luxemburg vor (z. B. Inventare von Reichling, Braunert, Meyer in Mersch & Weber 1993, Kirpach 1988, Junck et al. 1994, Hermann 1998, Gerend 2000).

Auch wenn die Kalk-Halbtrockenrasen heute noch relativ häufig sind, stellen sie nur noch Restflächen ehemals weit verbreiteter Magerrasen dar. Da das Interesse an einer Nutzung dieser schwach wüchsigen Magerrasen nahezu vollständig verschwunden ist, sind sie schon vor vielen Jahrzehnten brach gefallen. Daher sind die heutigen Flächen unterschiedlich stark verfilzt, versaumt oder verbuscht (s. Artenzusammensetzung). Die Hauptgefährdungsursache besteht in der Nutzungsaufgabe und der damit einsetzenden Sukzession. In den nicht mehr genutzten oder nur sehr extensiv beweideten Halbtrockenrasen kann vor allem die Fiederzwenke (*Brachypodium pinnatum*) vorherrschen. Saumpflanzen aus den *Trifolio-Geranietea sanguinei* wandern ein, Gehölze fassen rasch Fuß und es stellt sich ein Verbuschungsstadium ein. Besonders rasch breiten sich Sträucher wie *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Rosa canina* sowie einige Bäume, *Quercus robur*, *Q. petraea* und *Carpinus betulus* aus. Aufgrund der dadurch veränderten Konkurrenz- und mikroklimatischen Verhältnisse, werden die auf offene Standorte angewiesenen Magerrasenpflanzen verdrängt. Einige Flächen werden heute wieder durch Schafe beweidet, um eine vollständige Verbuschung zu verhindern. Allerdings erfolgt dies meist mit wenigen Schafen und nur für kurze Zeit. Diese Unterbeweidung kann die fortschreitende Verbuschung nicht auf Dauer aufhalten. Eine weitere Gefährdung besteht in der Umwandlung in gedüngte, intensiv genutzte Wiesen oder Viehweiden. Eine große Gefährdung stellt zudem die Eutrophierung dar. Umfangreiche Untersuchungen zu den Auswirkungen von Nährstoffeinträgen auf Halbtrockenrasen in der Kalkeifel, Moseleifel und im Bitburger Gutland hat Neitzke (1993) durchgeführt. Sie fordert bei einer direkt an einen Halbtrockenrasen angrenzenden Nutzungsfläche die Anlage eines Grünlandstreifens als Pufferzone, in der eine Düngung unbedingt unterbleiben sollte.

Eines der wichtigsten Instrumente zur Erhaltung von Halbtrockenrasen ist die Ausweisung von Naturschutzgebieten. Es gibt bislang acht Naturschutzgebiete, die als „réserve naturelle pelouse sèche“ dem Schutz von Halbtrockenrasen dienen. So ist mittlerweile allgemein bekannt, dass für deren Erhaltung geeignete Bewirtschaftungs- oder Pflegemaßnahmen unabdingbar sind. Dazu zählt die Wiederaufnahme einer Nutzung z. B. der Schafbeweidung oder Mahd. Die Beweidung sollte aber unbedingt regelmäßig, mäßig intensiv und über längere Zeitphasen durchgeführt werden. Zudem sollten Gehölze (Schlehen, Kiefern etc.) immer wieder entfernt werden, wenigstens auf den wertvollsten Flächen. Wanderschäferei wäre empfehlenswert, da die ziehenden Schafherden den Diasporeneintrag positiv beeinflussen können (Janßen 1992).

Zahlreiche Pflege- und Entwicklungspläne für Halbtrockenrasen in Luxemburg geben geeignete Vorschläge zu Pflegemaßnahmen für ausgewählte Flächen (z. B. Weber & Mersch 1995, Colling et al. 1998, Faber et al. 2000, Krippel 2001, Naumann et al. 2004d). Steinbach (u. a. 2003) untersucht seit einigen Jahren die Auswirkungen der Beweidung auf die Vegetation der Kalk-Halbtrockenrasen im Gebiet Weimericht.

Magerrasen sind Zeugen früherer Landnutzungsformen und sollten als Kulturdenkmal bewahrt werden. Alle Kalk-Magerrasen ab einer Mindestgröße von 100 m² sind nach Art. 17 des aktuellen Naturschutzgesetzes geschützt (Loi du 19 janvier 2004 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles; Ministère de l'environnement 2006). Sie gehören nach Anhang I der FFH-Richtlinie zu den geschützten Lebensraumtypen (Natura 2000-Code 6210, Subtyp 6212, FFH-Richtlinie 92/43/EWG, Ssymank et al. 1998). Prioritär sind dabei besonders die orchideenreichen Bestände, wie sie auch in Luxemburg ausgeprägt sind.

4.10 Borstgrasrasen (*Violion caninae*)

4.10.1 Allgemeines und syntaxonomische Einordnung

Die luxemburgischen Borstgrasrasen werden der Ordnung *Nardetalia strictae* Preising 1950 (Borstgrasrasen) innerhalb der Klasse der *Calluno-Ulicetea* Braun-Blanquet et Tüxen 1943 ex Klika et Hadac 1942 (Borstgrasrasen und Zwergstrauchheiden) zugeordnet. In der Literatur ist oft die Bezeichnung *Nardo-Callunetea* Preising 1949 gebräuchlich, die aber nach Peppler-Lisbach & Petersen (2001) nicht mehr gültig ist. Die Ordnung *Nardetalia* wurde nach Peppler-Lisbach & Petersen (2001) erstmals von Oberdorfer (1949) beschrieben, ihre Gültigkeit erlangte sie durch die Validierung durch Preising (1950). Den *Nardetalia* werden zwei Verbände untergeordnet: *Violion caninae* Schwickerath 1944 (Borstgrasrasen der planaren bis montanen Stufe) und *Nardion strictae* Br.-Bl. 1926 (Borstgrasrasen der hochmontanen bis alpinen Stufe).

In Luxemburg kommen lediglich Gesellschaften des Verbandes *Violion caninae* Schwickerath 1944 vor. Die ersten Beschreibungen von Assoziationen des *Violion caninae* gehen auf Schwickerath (1944) zurück, der ein *Meum athamanticum*-reiches *Arnicetum montanae* und ein *Luzuletum multiflorae* aus dem Hohen Venn beschreibt (s. Schwickerath 1944, Dierschke & Vogel 1981, Peppler 1992, Peppler-Lisbach & Petersen 2001). Schwickerath (1944) weist daraufhin, dass Arnika in der ganzen Eifel eine große Verbreitung hat und begründet damit die Benennung der Gesellschaft. Das *Arnicetum montanae* kommt nach Schwickerath (1944) in der Schneifel, im Hunsrück und der gesamten Eifel vor. Nach Peppler-Lisbach & Petersen (2001) u. a. ist das *Arnicetum montanae* Schwickerath 1944 die vermutlich älteste gültige Beschreibung dieses Typs.

Der *Violion*-Verband wird von Peppler-Lisbach & Petersen (2001) in zwei Unterverbände unterteilt: *Violenion caninae* Peppler-Lisbach et Petersen 2001 (artenreiche, bodenfrische Borstgrasrasen der planaren bis montanen Stufe) und *Juncenion squarrosi* Oberdorfer 1957 (bodenfeuchte Borstgrasrasen der planaren bis montanen Stufe). Das *Violenion* ist gegenüber dem *Juncenion* neben einigen Kennarten durch zahlreiche Differentialarten abgetrennt.

Innerhalb des *Violenion*-Unterverbandes werden nach Peppler-Lisbach & Petersen (2001) vier Assoziationen unterschieden. Im Untersuchungsgebiet kommt lediglich das *Polygalo vulgaris-Nardetum strictae* Oberdorfer 1957 nom. conserv. propos. (kurz: *Polygalo-Nardetum*, Kreuzblumen-Borstgrasrasen) vor. Eine weitere ist beispielsweise das *Festuco rubrae-Genistelletum sagittalis* Issler 1929 (Flügelginster-Borstgrasrasen). Diese beiden Assoziationen unterscheiden sich nach Peppler-Lisbach & Petersen (2001) floristisch wenig. Das *Festuco rubrae-Genistelletum sagittalis* ist gegenüber dem *Polygalo-Nardetum* lediglich durch das Vorkommen des Flügelginsters (*Genistella sagittalis*) positiv charakterisiert. Daher fassen einige Autoren diese beiden Assoziationen aufgrund nur einer Kennart unter einem Namen zusammen (Peppler 1992, Rennwald 2000). Das *Polygalo-Nardetum* bildet die Zentralassoziation des Unterverbandes *Violenion* und verfügt über keine eigenen Kennarten, ist also nur durch die Kennarten des *Violenion* charakterisiert (Dierschke 1994, Peppler-Lisbach & Petersen 2001, Waesch 2003). Die Unterverbandskennarten gelten damit gleichermaßen als Assoziationskennarten. Der *Juncenion*-Unterverband gliedert sich in zwei Assoziationen (Peppler-Lisbach & Petersen 2001). In Luxemburg kommt das *Juncetum squarrosi* Nordhagen 1922 nom. conserv. propos. vor.

Häufig existieren fließende Übergänge zu anderen Syntaxa, die eine eindeutige Zuordnung schwierig machen. Zur Abgrenzung des *Polygalo-Nardetum* und des *Juncetum squarrosi* werden, nach

dem Abgleich mit dem vorliegenden Aufnahmematerial, weitestgehend die von Peppler (1992) zusammengestellten Kriterien und Differentialarten verwendet. Abbildung A62 (Anhang A) zeigt die diagnostischen Arten zur Abgrenzung. Die Kennarten der Borstgrasrasen Luxemburgs sind in Tabelle 3 aufgeführt.

Borstgrasrasen sind durch extensive Weide- oder Mahdnutzung entstandene artenreiche Magerrasen. Sie sind durch niederen Wuchs und geringe Produktivität gekennzeichnet. Sie werden von einer unverwechselbaren Artenzusammensetzung charakterisiert. Die in Luxemburg noch existierenden Borstgrasrasen sind lediglich Relikte früherer Nutzung und somit Relikte eines früher wesentlich weiter verbreiteten Vegetationstyps. Diese Relikte weisen immerhin noch die typische Artenkombination auf. Es gibt in Luxemburg keine Borstgrasrasen, die noch einer traditionellen Nutzung unterliegen.

Das Borstgras (*Nardus stricta*) ist zwar die namensgebende Art, muss jedoch nicht unbedingt vorherrschen, um solche Bestände den *Nardeten* zuzuordnen. Dies betont Peppler (1992) in seiner Monografie und weist daraufhin, dass unter Borstgrasrasen Gesellschaften der *Nardetalia* verstanden werden. Dabei werden die Borstgrasrasen nicht über die Dominanz von *Nardus stricta*, sondern über eine bestimmte Artenzusammensetzung definiert.

Nach Peppler (1992) kann das Borstgras sogar fehlen. Dieser Meinung ist auch Ellenberg (1996) und weist auf die wenigen steten Kennarten der Ordnung *Nardetalia* hin (s. Artenzusammensetzung). *Nardus* ist in Luxemburg auf die Ordnung *Nardetalia* beschränkt. Borstgrasrasen sind in Luxemburg stets artenreich ausgebildet. Stark an Arten verarmte, vor allem durch Änderung der Bewirtschaftung degradierte, oftmals brachliegende Bestände werden der *Festuca rubra-Agrostis capillaris*-Gesellschaft (s. Kap. 4.6.2) zugeordnet. Alle Borstgrasrasen des Landes sind anthropogenen Ursprungs, so wie es für Mittelgebirgslagen typisch ist. Sie sind wahrscheinlich größtenteils durch extensive Mahdnutzung entstanden.

4.10.2 *Polygalo vulgaris-Nardetum strictae* Oberdorfer 1957 nom. conserv. propos. (Kreuzblumen-Borstgrasrasen) und *Juncetum squarrosi* Nordhagen 1922 nom. conserv. propos. (Torfbinsen-Borstgrasrasen)

Tab. C21, Abb. A61

Die folgende Beschreibung bezieht sich auf die beiden in Luxemburg vorkommenden Assoziationen, das *Polygalo vulgaris-Nardetum strictae* und das *Juncetum squarrosi*. Dabei werden die frühere und aktuelle Verbreitung, die Gefährdungsursachen und die Schutzwürdigkeit ausführlich behandelt. Das *Polygalo-Nardetum* kommt in zwei Ausbildungen vor: eine frische, z. T. wechselfeuchte und eine feuchte Ausbildung (s. Untergliederung).

Tab. 3: Kennarten der syntaxonomischen Einheiten der Borstgrasrasen im Untersuchungsgebiet (in Anlehnung an Peppler-Lisbach & Petersen 2001).
*: im Aufnahmematerial sehr selten **: nicht im Aufnahmematerial der Borstgrasrasen

Nardetalia strictae	*Violion caninae*	*Violenion caninae*	*Juncenion squarrosi*
Arnica montana	*Danthonia decumbens*	*Genistella sagittalis***	*Juncus squarrosus*
*Botrychium lunaria***	*Festuca filiformis*	*Lathyrus linifolius*	*Pedicularis sylvatica***
Carex ovalis	*Galium saxatile*	*Polygala vulgaris*	
Carex pallescens	*Hieracium laevigatum**	*Veronica officinalis*	
Carex pilulifera	*Luzula multiflora*	*Viola canina**	
*Hieracium lactucella**	subsp. *congesta*		
Hypericum maculatum			
Luzula multiflora			
Nardus stricta			
*Polygala serpyllifolia**			
Potentilla erecta			

Abb. 108: Kreuzblumen-Borstgrasrasen, Aspekt mit *Nardus stricta*, bei Wilwerdange. Foto: S. Schneider, 18.06.2008.

Aspekt und Struktur

Der Blühaspekt der Borstgrasrasen hebt sich von Weitem von den umgebenden, meist intensiver grün gefärbten Graslandgesellschaften durch eine gelblich-grüne Färbung ab. Gräser und Grasartige bestimmen diesen Aspekt, farbig blühende Kräuter bereichern ihn. Neben dem markanten Borstgras (Abb. 108) sind folgende Gräser und Grasartige aspektbildend:

Festuca rubra
Agrostis capillaris
Luzula campestris
Luzula multiflora
Festuca filiformis
Anthoxanthum odoratum
Danthonia decumbens
Juncus squarrosus (nur im *Juncetum squarrosi*)

Besonders in bodenfeuchten Borstgrasrasen (feuchte Ausbildung des *Polygalo-Nardetum* und *Juncetum squarrosi*) treten *Molinia caerulea* sowie verschiedene Seggen- und Binsen-Arten (z. B. *Carex pallescens*, *C. nigra*, *Juncus acutiflorus*, *J. conglomeratus*) hinzu.

Gelegentlich sind besonders blüten- und krautreiche Borstgrasrasen ausgebildet (frische bis wechselfeuchte Ausbildung des *Polygalo-Nardetum*), wie beispielsweise auf einem Hang bei Mecher (Gebiet Braedmicht, Abb. 109). Mit violetten bis dunkelblauen Blüten präsentieren sich *Stachys officinalis*, *Succisa pratensis* und *Centaurea jacea* s. l., mit weißen Blüten *Pimpinella saxifraga* und *Leucanthemum vulgare* sowie mit gelben Blüten *Leontodon hispidus*, *Ranunculus acris* und *Hypochaeris radicata*. Auch etwas niedrigwüchsigere Kräuter bringen Farbe hinein, darunter gelb und weiß blühende Kräuter wie *Potentilla erecta*, *Galium saxatile*, *Hieracium pilosella*, *Lotus corniculatus* sowie rot bis blau blühende Pflanzen wie *Polygala vulgaris*, *Veronica chamaedrys*, *Lathyrus linifolius*, *Trifolium pratense* und *T. medium*. Besonders auffällig ist *Arnica montana* (Arnika) Ende Juni/Anfang Juli im Conzefenn (bei Wilwerdange). Dort findet sich die größte Population von Arnika in Luxemburg (Colling 2005). Arnika verleiht den gräserdominierten Beständen einen leuchtend gelben Akzent (Abb. 110).

Meistens werden *Nardetalia*-Rasen von Hemikryptophyten dominiert, wobei auch Zwergsträucher vorhanden sind (Peppler 1992, Peppler-Lisbach & Petersen 2001). In den luxemburgischen Borstgrasrasen spielen Zwergsträucher nur eine unter-

Abb. 109: Blütenreicher Kreuzblumen-Borstgrasrasen bei Mecher. Foto: S. Schneider, 28.06.2006.

Abb. 110: Kreuzblumen-Borstgrasrasen, Aspekt mit *Arnica montana*, bei Wilwerdange. Foto: S. Schneider, 18.06.2008.

Abb. 111: *Juncus squarrosus*, Habitus (links) und Blütenstand (rechts) bei Huldange. Fotos: S. Schneider, 30.06.2009.

geordnete Rolle. Dies kann an der ehemals bevorzugten Mahdnutzung liegen. Auf den brachliegenden Heideflächen (z. B. Op Baerel, Lellingen) dominieren hingegen Zwergsträucher (z. B. *Calluna vulgaris*, *Cytisus scoparius*).

Die Borstgrasrasen in Luxemburg sind lockerrasig und haben eine maximale Vegetationshöhe von 35 bis 60 cm. Das in manchen Beständen kleinräumig aspektbildende Borstgras erreicht Höhen von etwa 25 cm. Die Unterschicht wird hauptsächlich von niedrigwüchsigen Gräsern und Grasartigen sowie von ausdauernden Kräutern gebildet. Strukturbestimmend sind neben der oben aufgeführten Gruppe der Gräser und Grasartigen, auch *Carex caryophyllea*, *C. ovalis*, *Potentilla erecta*, *Stachys officinalis*, *Leontodon hispidus*, *Hypochaeris radicata* (verstärkt bei Weidenutzung), *Stellaria graminea*, *Polygala vulgaris*, *Arnica montana* (selten) und *Pimpinella saxifraga*. Somit prägen hauptsächlich verbissunempfindliche Gräser und niedrigwüchsige Kräuter die Magerrasen.

In diese Beschreibung der Borstgrasrasen sind 36 Vegetationsaufnahmen eingeflossen, von denen 83 % eigene Aufnahmen sind. Die Aufnahmen stammen von 14 verschiedenen Standorten.

Syntaxonomie

Die Zuordnung der Vegetationsaufnahmen zum *Polygalo-Nardetum* erfolgte hier aufgrund des relativ ausgeprägten Vorkommens der Verbands- und vor allem Unterverbandskennarten. Zudem wird das *Polygalo-Nardetum* durch *Molinio-Arrhenatheretea*- und *Festuco-Brometea*-Arten differenziert (Peppler 1992). Wie Peppler-Lisbach & Petersen (2001) angeben, variiert die Artenkombination des *Polygalo-Nardetum* stark. Es gibt eine Vielzahl an Untereinheiten, was mit dem hier vorliegenden Aufnahmematerial bestätigt werden kann.

Die Assoziation *Juncetum squarrosi*, auf stark grund- und stauwasserbeeinflussten Böden, konnte nur mit drei Vegetationsaufnahmen von einem Standort in Luxemburg belegt werden. Das *Juncetum squarrosi* hat als Zentralassoziation keine eigenen Kennarten. Die Sparrige Binse (*Juncus squarrosus*, Abb. 111) und das Wald-Läusekraut (*Pedicularis sylvatica*) gelten zugleich als Kennarten der Assoziation in Anlehnung an Peppler-Lisbach & Petersen (2001). Dabei fehlt den untersuchten Borstgrasrasen eine der beiden Kennarten, *Pedicularis sylvatica*. *Juncus squarrosus* ist zwar auch sehr selten in Luxemburg (vier bekannte Standorte, s. Verbreitung - früher

und heute), konnte jedoch in Vegetationsaufnahmen belegt werden. Dementsprechend selten sind auch die Torfbinsen-Borstgrasrasen. Auch in anderen Regionen, wie beispielsweise im Taunus, sind nur wenige Wuchsorte von *Juncus squarrosus* bekannt (Nawrath 2005).

Einige Bestände weisen eine dem *Juncetum squarrosi* ähnliche Artenzusammensetzung auf. Ihnen fehlen aber die Assoziationskennarten und sie werden daher der feuchten Ausbildung des *Polygalo-Nardetum* zugeordnet. Einige andere Autoren (z. B. Nawrath 2005) stellen solche Bestände ohne Kennarten aber mit genügend Differentialarten zum *Juncetum squarrosi*. Die feuchte Ausbildung des *Polygalo-Nardetum* vermittelt stark zum *Juncetum squarrosi* (s. Artenzusammensetzung, Untergliederung). Das *Juncetum squarrosi* ist nach Peppler (1992) eine Übergangsgesellschaft zwischen den Borstgrasrasen frischer Standorte (*Polygalo-Nardetum*) und dem *Caricion nigrae*, was in dem vorliegenden Material Bestätigung findet.

Die synsystematische Einstufung der Kennarten und die syntaxonomische Untergliederung der Borstgrasrasen-Bestände in Luxemburg folgen weitgehend der Gliederung von Peppler (1992) bzw. Peppler-Lisbach & Petersen (2001) für Deutschland. Mit der Synopsis der genannten Autoren ist ein umfangreicher Überblick und eine einheitliche Gliederung der *Nardeten* geschaffen worden, die auch hier Anwendung findet.

Hinweise zur syntaxonomischen Gliederung der Aufnahmen

Wenige der hier einbezogenen Vegetationsaufnahmen anderer Autoren (Steinbach 1995b, Colling & Reckinger 1997) wurden von ihnen als Kleinseggenriedfragmente mit Borstgrasrasenelementen (lfd.-Nr. 12, 13) oder als *Lolio-Cynosuretum* mit Arten der Borstgrasrasen bzw. als Reliktgesellschaft des *Polygalo-Nardetum*, das zu den Borstgrasrasen vermittelt (lfd.-Nr. 10), beschrieben. Der Vergleich dieser Aufnahmen mit den eigenen sowie der tabellarische Vergleich hat eine Zuordnung zu den Borstgrasrasen ergeben. Aufgrund ihrer Artenzusammensetzung können sie zu diesem Vegetationstyp gerechnet werden. Sie weisen aber weniger Kennarten auf als die noch relativ typisch ausgebildeten Bestände. Auch wenige eigene Aufnahmen stehen den Magerweiden bzw. der *Festuca rubra-Agrostis capillaris*-Gesellschaft sehr nahe. Sie sind deutlich ärmer an Kennarten der Borstgrasrasen und aufgrund veränderter Bewirtschaftungsweisen stärker degradiert. Dennoch werden sie, wenn auch als Degradationsstadium, den Borstgrasrasen zugeordnet.

Arten der Borstgrasrasen kommen im Untersuchungsgebiet gelegentlich in anderen Syntaxa vor. Daran wird die Kleinräumigkeit der Assoziationen samt ihren zahlreichen Übergängen deutlich.

Artenzusammensetzung

In den Borstgrasrasen Luxemburgs dominieren charakteristische Arten wie *Potentilla erecta*, *Danthonia decumbens*, *Nardus stricta*, *Luzula multiflora* sowie *Succisa pratensis*, *Festuca rubra* agg., *Agrostis capillaris*, *Luzula campestris*, *Carex panicea* als bezeichnende Begleiter. Mit geringerer Stetigkeit sind weitere Borstgrasrasenpflanzen vertreten, u. a. *Festuca filiformis*, *Galium saxatile*, *Luzula multiflora* subsp. *congesta*, *Arnica montana*, *Carex pilulifera* und *C. ovalis*. Diese Arten gehören zur charakteristischen Artenzusammensetzung der Borstgrasrasen. Hinzu kommen vorwiegend in den Kreuzblumen-Borstgrasrasen zahlreiche Arten des Wirtschaftsgrünlandes (*Molinio-Arrhenatheretea*) als hochstete Begleiter. Häufig sind vor allem *Holcus lanatus*, *Rumex acetosa*, *Ranunculus acris*, *Plantago lanceolata*, *Centaurea jacea* s. l., *Vicia cracca*, *Ajuga reptans*, *Cerastium fontanum* subsp. *vulgare* und *Trifolium pratense*.

Polygala vulgaris, *Lathyrus linifolius* und *Viola canina* (Kennarten des *Polygalo-Nardetum*) sind auf die mäßig trocken bis frischen und mäßig basenreichen Standorte beschränkt. Einige der oben genannten Kennarten sind sehr selten und kommen nur je einmal im Aufnahmematerial vor, wie *Polygala serpyllifolia* (Quendel-Kreuzblume), *Hieracium lactucella* (Öhrchen-Habichtskraut) und *Viola canina* (Hunds-Veilchen). *Botrychium lunaria* (Echte Mondraute) als weitere Borstgrasrasen-Kennart konnte nur einmal in einem degradierten Borstgrasrasen bei Weicherdange beobachtet werden (s. Schneider & Krippel 2008). An diesem Standort wurde eine *Festuca rubra-Agrostis capillaris*-Gesellschaft ausgewiesen (lfd.-Nr. 10 in Tab. C15, Kap. 4.6.2), da weitere Kennarten der *Nardeten* fehlen. Die Echte Mondraute ist in Luxemburg äußerst selten. Bis 2008 waren nur fünf rezente Standorte bekannt (Schneider & Krippel 2008). 2009 wurden sieben neue Standorte im Süden des Landes, davon fünf auf dem Lallingerberg bei Schifflange, gefunden (Krippel & Colling 2010).

Abb. 112: *Carex pulicaris* bei Binsfeld. Foto: S. Schneider, 23.06.2008.

Klassenkennarten wie *Calluna vulgaris* und *Deschampsia flexuosa* sind selten. Als stete Ordnungskennarten sind zu nennen: *Potentilla erecta*, *Nardus stricta*, *Luzula multiflora* und *Carex pallescens*. *Potentilla erecta* wird hier im Gegensatz zur Einstufung von Peppler-Lisbach & Petersen (2001) nicht nur als steter Begleiter sondern als Kennart der Borstgrasrasen angesehen. *Potentilla erecta* ist hochstet in den *Nardeten* zu finden und fast auf diese beschränkt. Hin und wieder tritt sie in anderen mageren Graslandgesellschaften auf. Kennarten des *Violion*-Verbandes, wie *Danthonia decumbens* und *Festuca filiformis*, sind stet im Aufnahmematerial vorhanden, *Galium saxatile* und *Luzula multiflora* subsp. *congesta* sind etwas seltener.

Luzula campestris wird nicht, wie bei Peppler (1992) und Peppler-Lisbach & Petersen (2001), als *Nardetalia*-Art gewertet, sondern als steter Begleiter. Sie hat in Luxemburg eine weite Amplitude und ist nicht auf die Borstgrasrasen beschränkt. Sie kommt auch in mageren Glatthafer- und Feuchtwiesen sowie in Halbtrockenrasen vor.

Arten der Feuchtwiesen (*Molinietalia*) und der Kleinseggenriede treten schwerpunktmäßig in der feuchten Ausbildung des *Polygalo-Nardetum* und im *Juncetum squarrosi* mit hohen Stetigkeiten und Deckungsgraden auf. In den frischen Beständen treten sie mit Ausnahme von *Succisa pratensis* etwas zurück. Magerkeits- und Säurezeiger überwiegen, während Arten mit einem höheren Nährstoffanspruch wie *Ranunculus repens*, *Poa trivialis* und *Heracleum sphondylium* selten sind bzw. ganz fehlen.

Die mittlere Artenzahl der hier erfassten Bestände liegt bei 36 Arten pro Aufnahme (*Polygalo-Nardetum* mAZ 36, *Juncetum squarrosi* mAZ 31).

Als floristische Besonderheit in den untersuchten Borstgrasrasen ist vor allem die stark gefährdete *Carex hostiana* hervorzuheben. Es wurden zwei neue Standorte für Luxemburg gefunden und in Aufnahmen belegt (s. Krippel & Colling 2008). Daneben konnte *Carex pulicaris* (Abb. 112) an drei Standorten erstmals beobachtet werden (s. Krippel & Colling 2008). *Scorzonera humilis* und *Juncus filiformis* finden sich in den feuchten Borstgrasrasen. Auf das Vorkommen weiterer gefährdeter Arten wird im Abschnitt Aspekte des Naturschutzes eingegangen.

Untergliederung

Polygalo-Nardetum

Die Mehrheit der im Untersuchungsgebiet aufgefundenen Borstgrasrasen gehört dem *Polygalo-Nardetum* an. Zur Untergliederung ist die Basenversorgung der Böden von besonderer Bedeutung. Aber auch die Bodenfeuchte ist ein wichtiger edaphischer Faktor, der sich maßgeblich auf die Artenzusammensetzung auswirkt (s. auch Peppler 1992). Entsprechend den Unterschieden in Bezug auf die Standortbedingungen (Basen- und Wasserversorgung der Böden) und der Nutzungsformen (Beweidung, Mahd) können zwei Ausbildungen des *Polygalo-Nardetum* ausgegliedert werden:

Ausbildung mit *Leontodon hispidus*, frische bzw. wechselfeuchte Ausbildung mit Basenzeigern im Sinne von höheren Kationengehalten (und ohne Feuchtezeiger), Charakterisierung anhand der Basen(Mineralstoff-)versorgung,

Ausbildung mit *Molinia caerulea*, feuchte Ausbildung mit Feuchte- und Nässezeigern (und ohne Basenzeiger), Charakterisierung anhand der Bodenfeuchte; entspricht dem *Molinia caerulea*-Feuchtetyp von Peppler (1992).

Die **Ausbildung mit *Leontodon hispidus*** ist die artenreichste Ausbildung mit einer mittleren Artenzahl von 43 Arten. Sie stockt überwiegend auf frischen bis wechselfeuchten und relativ mäßig basenreichen Böden. Die Berechnung der mittleren Zeigerwerte ergibt folgende Werte: mF 5,1; mR 4,8; mN 3,6.

Eine Vielzahl an Differentialarten charakterisiert diese Ausbildung. Basenzeiger i. w. S. wie *Stachys officinalis*, *Carex caryophyllea*, *Lotus corniculatus*, *Briza media*, *Leontodon hispidus*, *Galium verum*, *Trifolium medium*, *Carex flacca* und *Sanguisorba minor* sind stet. Wobei *Carex caryophyllea* und *Briza media* eine weitere Amplitude hinsichtlich der Basenversorgung haben. Hohe Deckungsgrade weisen dabei vor allem *Stachys officinalis*, *Leontodon hispidus*, *Carex flacca* und *Lotus corniculatus* auf. Einige dieser Arten (*Briza media*, *Galium verum*, *Sanguisorba minor*, *Ranunculus bulbosus*) sind in Halbtrockenrasen (*Bromion*-Verbandsgesellschaft) sowie trockenen bis wechselfeuchten, mageren Glatthaferwiesen (*Arrhenatheretum elatioris*, *Sanguisorba minor*-Ausbildungsgruppe) weit verbreitet. Sie zeigen frische bzw. wechselfeuchte und wärmebegünstigte Standorte an. Die Ausbildung wird weiter durch folgende Arten gekennzeichnet: *Achillea millefolium*, *Leucanthemum vulgare*, *Pimpinella saxifraga*, *Knautia arvensis*, *Hieracium pilosella*, *Hypochaeris radicata* und *Campanula rotundifolia*. Diese Ausbildung mit Basenzeigern kommt dem *Galium verum*-Basentyp von Peppler (1992) sehr nahe.

Die Bewirtschaftung der Flächen wird an der Artenkombination deutlich. Die Mehrheit der Standorte dieser Ausbildung (Ausnahme Gebiet Deifeburen bei Heinerscheid) wird mit Rindern beweidet. Auf einigen Standorten, vor allem auf mehr oder weniger stark geneigten Hängen, konnten Gehölze (z. B. *Cytisus scoparius* und *Prunus spinosa*) bereits Fuß fassen.

Feuchtezeiger sind in dieser Ausbildung nur vereinzelt zu finden und dann auch nur mit sehr geringen Deckungen. *Succisa pratensis* ist der einzige (Wechsel-)Feuchtezeiger, der mit hoher Stetigkeit und hohen Deckungsanteilen vorkommt. Er zeigt, neben den oben genannten Arten, die Wechselfeuchtigkeit der Standorte an.

Die Kennarten der Borstgrasrasen treten in dieser Ausbildung besonders stark hervor. Die Assoziationskennarten sind stet im Aufnahmematerial vorhanden und lassen eine Zuordnung zum *Polygalo-Nardetum* eindeutig zu.

Unter den Verbandskennarten sind hauptsächlich *Danthonia decumbens* und *Festuca filiformis* hochstet. *Nardus stricta*, *Potentilla erecta*, *Carex pallescens* und *Luzula multiflora* (Ordnungskennarten) sind typischerweise sehr häufig vorhanden. *Festuca rubra* agg., *Agrostis capillaris* und *Luzula campestris* treten als bezeichnende Begleiter auf. Charakteristisch ist die reiche Ausstattung mit *Arrhenatheretalia*-Arten. Zahlreiche Arten des Wirtschaftsgrünlandes, darunter vor allem *Plantago lanceolata*, *Centaurea jacea* s. l., *Holcus lanatus*, *Rumex acetosa* und *Ajuga reptans* sind häufig. Diese Borstgrasrasen stellen mit ihren auffällig blühenden Kräutern die farbenprächtigsten *Nardeten* dar.

Die **Ausbildung mit *Molinia caerulea*** wird durch eine Vielzahl an Feuchte- und Nässezeigern differenziert. Dabei sind es zum einen Arten, die ihren Schwerpunkt im *Caricion nigrae* haben wie *Carex nigra*, *Ranunculus flammula*, *Agrostis canina*, *Carex demissa*, *Viola palustris*, *Carex echinata* und *C. pulicaris*. Sie vermitteln zu den Kleinseggenrieden (*Caricetum nigrae*). Zum anderen sind es Arten der *Molinietalia*, des *Molinion* und des *Calthion* wie *Juncus acutiflorus*, *Lotus pedunculatus*, *Molinia*

caerulea, *Galium uliginosum*, *Achillea ptarmica*, *Myosotis scorpioides* agg., *Lychnis flos-cuculi*, *Angelica sylvestris* und *Valeriana dioica*, die für diese Ausbildung bezeichnend sind. Einige dieser Feuchtezeiger sind auch gleichzeitig Differentialarten des *Juncetum squarrosi* (Peppler 1992). Das häufige Auftreten einiger Feuchtezeiger (z. B. *Molina caerulea* und *Carex panicea*) beschreibt Peppler (1992) als auffällig im *Polygalo-Nardetum* der Eifel.

Diese bodenfeuchte Ausbildung müsste dem überregionalen *Molinia caerulea*-Feuchtetyp von Peppler (1992) entsprechen. Sie leitet zum *Juncetum squarrosi* und den Kleinseggenrieden über. Zu den Differentialarten gehören nach Peppler (1992): *Molinia caerulea*, *Carex pallescens*, *C. panicea*, *Cirsium palustre*, *Juncus conglomeratus*, *Lotus pedunculatus* und *Deschampsia cespitosa*.

Diese Ausbildung ist deutlich feuchter als die Ausbildung mit *Leontodon hispidus* und repräsentiert den feuchtesten Flügel des *Polygalo-Nardetum.* Der mittlere Feuchtezeigerwert beträgt mF 6,8. Die mittleren Reaktions- und Stickstoffzeigerwerte sind denen der frischen Ausbildung ähnlich (mR 4,2; mN 3,4), wobei der mittlere R-Wert etwas niedriger ist.

Als typische Arten der Borstgrasrasen kommen einige *Violion*-Arten vor: *Danthonia decumbens*, *Festuca ovina* agg., *Luzula multiflora* subsp. *congesta* und *Galium saxatile*. *Luzula multiflora* subsp. *congesta* kommt nur in dieser Ausbildung vor. Kennarten des *Polygalo-Nardetum* fehlen jedoch, vermutlich aufgrund der höheren Bodenfeuchtigkeit oder etwas schlechteren Basenversorgung. Peppler (1992) hat ebenso Borstgrasrasen der Eifel beobachten können, in denen *Polygala vulgaris* und *Viola canina* nur mit geringer Stetigkeit vorkommen und sich auf die basenreicheren Ausbildungen bzw. Standorte beschränken. Dies beschreibt Peppler (1987) auch aus dem Werra-Meißner-Gebiet (Fulda-Werra-Bergland).

Die an Assoziations- bzw. Unterverbands-Kennarten verarmten Bestände des Untersuchungsgebietes können aber aufgrund ihrer Artenkombination und des Vorhandenseins der Verbands-Kennarten zwanglos dem *Polygalo-Nardetum* zugeordnet werden.

Unter den hochsteten Ordnungskennarten sind *Potentilla erecta*, *Nardus stricta*, *Luzula multiflora* und *Carex ovalis*. *Arnica montana* tritt nur in dieser feuchten Ausbildung auf. Weiterhin kommen viele Arten des Wirtschaftsgrünlandes vor, von denen *Holcus lanatus*, *Ranunculus acris*, *Rumex acetosa*, *Vicia cracca* und *Cerastium fontanum* subsp. *vulgare* hochstet sind. Die Arten des Wirtschaftsgrünlandes weiterer Amplitude sind neben den Arten der Feuchtwiesen prägend. Arten der *Arrhenatheretalia* fehlen dieser bodenfeuchten Ausbildung fast gänzlich. Zahlreiche Arten weisen auf oligotrophe, saure Bedingungen hin (z. B. *Viola palustris*, *Galium saxatile*, *Carex echinata*, *Nardus stricta*, *Arnica montana*, *Carex pilulifera*, *Veronica officinalis*, *Deschampsia flexuosa*, *Calluna vulgaris*). Die Pflanzen der Borstgrasrasen sind größtenteils Magerkeitszeiger und gleichzeitig Säurezeiger (u. a. Dierschke & Vogel 1981).

Die bodenfeuchten Borstgrasrasen (Ausbildung mit *Molinia caerulea*) werden von Gräsern dominiert und weisen deutlich weniger Kräuter auf. Daher liegen ihre Artenzahlen auch unter denen der basenreicheren Standorte (mAZ 33). Die Farbenvielfalt der frischen Ausbildung fehlt ihnen. Ein Unterschied zeigt sich in der Bewirtschaftung. Die meisten untersuchten Flächen dieser Ausbildung werden gemäht (Pflegemahd). Solche nassen Bereiche können auch in Viehweiden auftreten, zwei untersuchte Bestände befinden sich in Weiden.

Oberdorfer (1993e) erwähnt eine wechselfeuchte Subassoziation, das *Polygalo vulgaris-Nardetum strictae molinietosum*, geht aber nicht weiter auf Trennarten ein. Bettinger (1996, 2002) weist diese Subassoziation für die saarländischen Borstgrasrasen aus. Nach ihm vermittelt sie mit Wechselfeuchtezeigern wie *Succisa pratensis*, *Stachys officinalis* und *Selinum carvifolia* zu den Pfeifengraswiesen und zu den Waldbinsen-Wiesen. Diese Subassoziation steht der hier ausgewiesenen feuchten Ausbildung des Untersuchungsgebietes nahe. Auch die von Goebel (1995) ausgewiesene Subassoziation von *Juncus conglomeratus* sowie die *Carex panicea*-Ausbildung von Wolf (1979) weisen Ähnlichkeiten mit der eigenen *Molinia caerulea*-Ausbildung auf.

Die Ausbildung mit *Molinia* des *Polygalo-Nardetum* steht dem *Juncetum squarrosi* sehr nahe. In Arbeiten über Borstgrasrasen in Luxemburg (z. B. Dahlem & Schiltz 2008) werden solche feuchten Bestände dem *Juncetum squarrosi* zugeordnet (bspw. Conzefenn bei Wilwerdange). Aufgrund der fehlenden Assoziationskennarten werden diese Vegetationsaufnahmen in vorliegender Arbeit jedoch nicht dem

Abb. 113: Torfbinsen-Borstgrasrasen bei Huldange. Foto: S. Schneider, 30.06.2008.

Juncetum squarrosi zugewiesen (vgl. Syntaxonomie). Für die Zuordnung zum *Juncetum squarrosi* ist das Vorhandensein der Kennart *Juncus squarrosus* unerlässlich.

Beiden Ausbildungen des *Polygalo-Nardetum* ist die geringe Anzahl an montan verbreiteten Arten gemein. Es kommen mit nur geringen Stetigkeiten vor: *Persicaria bistorta*, *Hypericum maculatum* und *Alchemilla monticola*. Eine trockenere und eine feuchte Ausbildung des *Polygalo-Nardetum* gliedern ebenfalls Klapp (1951) für die Hocheifel und Schwickert (1992) für den Hohen Westerwald aus.

Juncetum squarrosi

Das *Juncetum squarrosi* wird nicht weiter untergliedert, da zum einen zu wenige Aufnahmen vorliegen und zum anderen die vorhandenen Aufnahmen vom gleichen Standort stammen und keine ökologische Differenzierung zulassen. In der überregionalen Literatur erfolgt die Untergliederung anhand der Basen- und Nährstoffgradienten sowie anhand des Feuchtegradienten (vgl. Peppler-Lisbach & Petersen 2001).

Die Sparrige Binse kommt mit hohen Deckungen vor (> 2b) und ist bestandsbestimmend (Abb. 113). Ihre borstigen, dunkelgrünen, grundständigen Blätter sitzen scheinbar auf den Moospolstern auf. Das *Juncetum squarrosi* ist charakterisiert durch zahlreiche Feuchte- und Nässezeiger der *Molinietalia* und *Caricetalia nigrae* (vgl. *Molinia*-Ausbildung des *Polygalo-Nardetum*). Darunter kommen *Carex panicea*, *Agrostis canina*, *Molinia caerulea*, *Juncus conglomeratus* und *Carex demissa* mit hoher Stetigkeit vor. Neben den Phanerogamen sind Moose häufig in den Torfbinsen-Borstgrasrasen vorhanden, vor allem Torfmoose wie *Sphagnum denticulatum* und *S. fimbriatum* kommen regelmäßig mit kleineren Bulten vor. Arten des Wirtschaftsgrünlandes treten zurück, nur *Holcus lanatus*, *Ajuga reptans* und *Rumex acetosa* sind mit geringen Deckungen vorhanden. Am Aufbau des *Juncetum* beteiligen sich stete Verbands-, Ordnungs- und Klassenkennarten: *Danthonia decumbens*, *Luzula multiflora* subsp. *congesta*, *Potentilla erecta*, *Luzula multiflora*, *Carex pallescens*, *C. ovalis* und *C. pilulifera*. Die im *Polygalo-Nardetum* steten Begleiter wie *Festuca rubra* agg. fehlen hier fast ganz. Strukturbestimmend sind – wie auch in der *Molinia*-Ausbildung des *Polygalo-Nardetum* – vorwiegend Gräser und Grasartige. Am Standort des *Juncetum squarrosi* konnte kein Borstgras gefunden werden.

Das *Juncetum squarrosi* steht mit einer mittleren Artenzahl von 31 zwischen den beiden Ausbildungen des *Polygalo-Nardetum*. Diese Artenzahl entspricht der von Peppler-Lisbach & Petersen (2001) ermittelten mittleren Artenzahl. Die mittlere Feuchtezahl unterscheidet sich nicht von der feuchten Ausbildung des *Polygalo-Nardetum*, während die mittleren Reaktions- und Stickstoffwerte niedriger sind (s. Tab. A7, Anhang A).

Ökologie

Borstgrasrasen wachsen auf mageren, ungedüngten und äußerst nährstoffarmen, stark bis mäßig sauren Böden mit schlechter bis mäßiger Basenversorgung. Die Amplitude der Bodenfeuchtigkeit ist weit. Sie wachsen auf frischen, teilweise wechselfeuchten, oftmals feuchten bis nassen Böden. Die Bodenfeuchte ist der maßgebliche Standortfaktor, der das *Juncetum squarrosi* von den übrigen Assoziationen der Borstgrasrasen unterscheidet. Im Gebiet bilden vorwiegend Schiefer, Quarzitsandstein und Quarzite das Ausgangsgestein, das zu sauren Substraten

verwittert. Als Bodentypen der bodenfrischen Borstgrasrasen lassen sich nach mehreren Autoren (z. B. Klapp 1951, 1965, Dierschke & Vogel 1981, Peppler 1992, Peppler-Lisbach & Petersen 2001) hauptsächlich Ranker, Braunerde-Ranker und Braunerden finden, unter feuchteren Ausbildungen gibt es Übergänge zum Pseudogley. Unter *Juncetum squarrosi*-Beständen werden neben Pseudogleyen auch Anmoor- und Niedermoorböden erwähnt. Colling & Schotel (1990) haben im Rahmen ihrer vegetationsökologischen Untersuchung im Gebiet Sauerwisen (Standort der feuchten Ausbildung des *Polygalo-Nardetum*) ebenfalls Pseudogleye vorgefunden.

Für die Nährstoff- und Wasserversorgung der Böden spielen die Klimabedingungen eine entscheidende Rolle. So ist die Lage in einem kühlen Klima eine weitere Bedingung für die Entstehung von Borstgrasrasen (Briemle et al. 1991). Die höheren Lagen bieten diesbezüglich mit relativ niedrigen Temperaturen, einer kurzen Vegetationsperiode, hohen Niederschlägen und der damit verbundenen stärkeren Auswaschung, verringerten Bodenaktivität, Neigung zur Humusakkumulation und relativ langsameren Nährstofffreisetzung die besten Voraussetzungen („Höhenkomplex", Dierschke & Briemle 2002: 101). Borstgrasrasen sind an atlantisch geprägte Klimagebiete gebunden.

Verbreitung - früher und heute

Die Vorkommen der Borstgrasrasen sind auf die Höhenlagen Luxemburgs und dort auf die sauren Böden des devonischen Öslings beschränkt. Die Mehrheit der luxemburgischen *Nardeten* kommt heute in 450 bis 500 m ü. NN vor. Es gibt nur wenige Vorkommen des Borstgrases in Luxemburg und nur wenige *Nardeten*. Darüber hinaus gibt es einige weitere Standorte, die ohne *Nardus*-Vorkommen dennoch über die typische Artenkombination verfügen und ebenfalls den Borstgrasrasen zugeordnet werden. Die *Nardeten* sind im Untersuchungsgebiet kleinräumig in Wiesen, Weiden und Brachegesellschaften eingebettet. Dabei verzahnen sie sich überwiegend mit Kleinseggenrieden (*Caricion nigrae*), Pfeifengrasreichen Wiesen, der *Bistorta officinalis*-Gesellschaft, dem *Crepido-Juncetum acutiflori* und auf trockeneren Standorten mit der *Festuca rubra-Agrostis capillaris*-Gesellschaft. Sie sind oftmals an Hängen oder an Kuppen auf flachgründigen Böden ausgebildet. Ihre Vorkommen sind meist in ortsferner Lage. Die Mehrheit der noch existierenden Borstgrastriften ist sehr kleinflächig ausgebildet und nur wenige Quadratmeter groß. Oft ist es schwierig, die für eine Vegetationsaufnahme erforderliche Mindest-Bestandesgröße zu erreichen. Etwas größere Bestände finden sich in den Gebieten Braedmicht bei Mecher, Sauerwisen bei Wahlhausen und Conzefenn bei Wilwerdange. Die verbliebenen Borstgrasrasen sind als Relikte aufzufassen und hochgradig gefährdet. Es kann davon ausgegangen werden, dass die feuchte *Molinia caerulea*-Ausbildung des *Polygalo-Nardetum* im Untersuchungsgebiet etwas häufiger verbreitet ist als die bodenfrische *Leontodon hispidus*-Ausbildung. Das *Juncetum squarrosi* ist in Luxemburg nur von einem Standort bekannt, so dass das *Polygalo-Nardetum* die häufigere Assoziation ist. Vergleichbare Beobachtungen liefern Untersuchungen von Peppler (1992) für Deutschland, wonach das *Juncetum squarrosi* flächenmäßig weniger verbreitet ist als das *Polygalo-Nardetum*.

Die Borstgrasrasen in Luxemburg werden unterschiedlich bewirtschaftet. Die Gebiete Braedmicht bei Mecher, Auf Falbich (Brackelsbaach) bei Troine und Rittefenn bei Hautbellain/Basbellain sowie kleine Reliktflächen bei Weicherdange (Pessenheck), Feulen (Leiterwald), Enscherange (Rosendall) und Dellen (Konekämpchen, Mäschescheierchen) werden als extensiv genutzte Weiden (i. d. R. mit Rindern) bewirtschaftet. Die Gebiete Sauerwisen bei Wahlhausen und Lukeschbaach bei Binsfeld sowie die Schutzgebiete Conzefenn bei Wilwerdange und Ramescher bei Wincrange werden gemäht. Dabei sind dies Bestände, die aus der landwirtschaftlichen Nutzung herausgefallen sind und durch eine jährliche Mahd gepflegt werden. Brachliegende *Nardeten* sind im Gebiet Deifeburen bei Heinerscheid, Breichen bei Weicherdange und Sauerwisen bei Huldange vorhanden.

Weitere Borstgrasrasen-Relikte, von denen allerdings keine Vegetationsaufnahmen vorliegen, sind nach Dahlem & Schotel (2004) und Dahlem & Schiltz (2005) in folgenden Gebieten zu finden: Breedenthal bei Oberwampach (beweidet), Op Baerel bei Lellingen (brach, z. T. beweidet), Borby bei Troine (Vorkommen von *Juncus squarrosus*; brach, z. T. beweidet) und Sporbaach bei Hoffelt/Troine (beweidet). Im Rahmen der Kartierungen zum Biotopkataster konnten bislang weitere sieben Stand-

orte mit Borstgrasrasen bzw. Borstgras-Vorkommen nachgewiesen werden (unveröffentlichte Daten der Biotopkataster-Kartierung des Ministère de l'environnement de Luxembourg & Datenbank Recorder 6 MNHNL, Stand Juli 2009).

Borstgrasrasen waren früher in Luxemburg sicher häufiger verbreitet als heute. Hinweise über die historische Verbreitung von Heiden (Borstgrasrasen und Heiden) in Luxemburg liefern die historischen Karten von Ferraris aus der Zeit zwischen 1770 und 1780 im Maßstab 1:11.250. Sie wurden von Noirfalise (1989) ausgewertet. Nach ihm bedeckten die Heideflächen im Ösling, in den Kantonen Wiltz, Vianden und Clervaux, etwa 15.000 ha zum Ende des 18. Jahrhunderts. Das sind etwa 38 % der Gesamtfläche der drei genannten Kantone des Öslings. Nach Frisch (1984) hatten die Heideflächen 1845 sogar eine Ausdehnung von etwa 32.500 ha, das entspricht 22 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche Luxemburgs. 1904 sind die Heideflächen auf etwa 8,8 % zurückgegangen. Sowohl Noirfalise (1989) als auch Frisch (1984) betonen die große Ausdehnung der Heiden (Rod- und Ödland) in der Umgebung von Clervaux. Nach Frisch (1984) sind nach 1916 auch die letzten Ödlandflächen fast völlig verschwunden. Sie wurden in Äcker und Weideland umgewandelt. Die verbesserten Anbau- und Erntetechniken führten zu bedeutenden Ertragssteigerungen.

Umfassende Floren aus dem 19. Jahrhundert (Tinant 1836, Koltz 1879) sowie die äusserst wertvollen Verbreitungskarten von Reichling (unveröffentlichte Karten) aus den 1950er und 1960er Jahren geben weitere Hinweise auf die damalige Verbreitung. Während die Karten von Reichling genaue Angaben zur Verbreitung der Arten beinhalten (1x1 km² Raster), sind in den älteren Floren die Angaben zur Verbreitung oft sehr wage. Sie sind nur mit sehr groben Begriffen wie „commun" („weit verbreitet"), „assez commun" („ziemlich weit verbreitet") oder „rare" („selten") eingestuft. Zum Teil sind auch nur die Vegetationstypen, in denen die jeweilige Art vorkommt, ohne Angabe der Häufigkeit genannt. Dennoch kann man Schlussfolgerungen aus dem Vergleich der heutigen mit der damaligen Verbreitung der Arten ziehen und auf die ehemalige Verbreitung der Borstgrasrasen und Heiden schließen. Fast alle der heute deutlich seltener werdenden Pflanzenarten der Borstgrasrasen – dies gilt ebenfalls für fast alle Arten der Magerwiesen – wurden vor 100 bis 200 Jahren als „weit verbreitet" oder „ziemlich weit verbreitet" eingestuft, meistens mit dem Zusatz „in den Ardennen". *Nardus stricta*, *Juncus squarrosus* und *Pedicularis sylvatica* werden von Koltz (1879) als „weit verbreitet" in Wiesen, Weiden, Heiden, Mooren sowie Magerrasen der Ardennen und als anderswo „selten" angegeben. *Danthonia decumbens*, *Polygala vulgaris* und *Lathyrus linifolius* sind nach Koltz (1879) ebenso „weit verbreitet" und kommen in Weiden, Wiesen und Wäldern vor. Hingegen war *Genistella sagittalis* „selten" in den Ardennen. Tinant (1836) führt für *Arnica montana* eine sehr häufige Verbreitung in den Ardennen, in Heiden und Bergwiesen an. Nach Koltz (1879) ist sie in den Ardennen mancherorts „ziemlich weit verbreitet". Nach Colling (2005) gab es früher deutlich mehr Standorte von *Arnica montana*, von ehemals 14 Standorten gibt es nur noch vier. Die Karten von Reichling (unveröffentlicht) zeigen die damalige Verbreitung. Nach Colling (mündl. Mitteilung) geht das Vorkommen von Arnika in den Sauerwisen bei Wahlhausen auf Versuchsanpflanzungen zurück, sodass dieses nicht berücksichtigt wird. Die Bärwurz (*Meum athamanticum*) wird von Schmithüsen (1940) als bezeichnende Art der atlantischen Heiden von Gebirgswiesen des Öslings erwähnt. In Koltz (1879) sind vier Ortschaften (Rambrouch, Neunhausen, Hoffelt, Hachiville) genannt, in deren Umgebung die Bärwurz verbreitet war. *Meum* wurde von Reichling nicht in seinen Karten (unveröffentlicht) aus den 50er und 60er Jahren des letzten Jahrhunderts erwähnt. Aktuell sind zwei Fundorte bekannt. Reichling konnte in den genannten Jahren *Juncus squarrosus* an 12 Standorten beobachten. Heute sind nur noch vier Standorte bekannt: Sporbech bei Hoffelt, Elteschmuer bei Beaufort, Bredendall bei Derenbach, Sauerwisen bei Huldange (Owaller 2002, Reichling unveröffentlichte Karten, Datenbank Recorder 6 MnhnL & unveröffentlichte Daten der Biotopkataster-Kartierung des Ministère de l'environnement de Luxembourg). *Pedicularis sylvatica*, mit derzeit einem bekannten Standort in Luxemburg, wurde von Reichling an 15 Standorten gefunden (Reichling unveröffentlichte Karten, Schmidt 1998). *Nardus stricta* war auch noch vor 50 Jahren weiter verbreitet. Reichling (unveröffentlichte Karten) gibt über 40 Standorte an, wohingegen heute noch 15 Standorte bekannt sind.

Es gibt einige Pflanzenarten, die im angrenzenden Rheinland-Pfalz (Hunsrück, Eifel und

Westerwald) und in anderen Regionen Deutschlands in Borstgrasrasen ihren Schwerpunkt haben, wenngleich sie selten und stark gefährdet sind. Zu diesen Arten gehören *Thesium pyrenaicum* (Wiesen-Leinblatt), *Antennaria dioica* (Katzenpfötchen), *Juncus squarrosus* (Sparrige Binse) und *Meum athamanticum* (Bärwurz) (Manz 1991). Sie konnten in den luxemburgischen *Nardeten* bis auf *Juncus squarrosus* gar nicht mehr beobachtet werden. Ebenso ist *Pedicularis sylvatica* in Luxemburg stark gefährdet. Sie ist auch in anderen Gebieten z. B. in Rheinland-Pfalz und im Saarland selten geworden (Manz 1991, Bettinger 2002).

Borstgrasrasen, die den luxemburgischen Beständen ähnlich sind, werden aus angrenzenden Gebieten u. a. aus dem Westerwald (Wolf 1979, Wedra 1990), aus der Eifel und aus dem Hunsrück (Manz 1989, 1990, 1991, Peppler 1992), aus dem Taunus (Nawrath 2005) und dem Nordsaarland (Bettinger 2002) beschrieben. Peppler (1992) sowie Peppler-Lisbach & Petersen (2001) geben als Verbreitungsschwerpunkte des *Juncetum squarrosi* u. a. den Hunsrück und die Eifel an. Das *Polygalo-Nardetum* kommt regelmäßig im Mittelgebirgsraum vor. Eine Übersicht zur Verbeitung der beiden Assoziationen in Deutschland und angrenzenden Ländern enthält die Monografie von Peppler (1992).

Aspekte des Naturschutzes und Rückgang der Borstgrasrasen

Borstgrasrasen sind durch extensive Nutzung im sommerkühlen und niederschlagsreichen Klima West- und Mitteleuropas auf sauren, meist basenarmen Böden entstanden. Sie waren nur von geringer Produktivität, denn die Böden waren zum einen von sich aus wenig fruchtbar (in Luxemburg nährstoffarme Böden auf Devonschiefer) und wurden zum anderen i. d. R. nicht gedüngt und verarmten zunehmend an Nährstoffen. Es wurde in gewisser Weise Raubbau an der Natur vorgenommen, da im Zuge der Gemeinschaftsnutzung (Allmendweide) eine starke Übernutzung stattgefunden hat (Klapp 1951, 1965, Roos 1953, Colling & Schotel 1991, Manz 1991).

Nach Roos (1953), Klapp (1965) sowie Peppler-Lisbach & Petersen (2001) war die ursprüngliche Nutzung der Borstgrasrasen die Hudeweide mit täglicher Rückkehr des Weideviehs zum Hof. Die Hudeweide hat durch eine selektive Überweidung und ständige Abnahme der Nährstoffe zur Ausbreitung von Weideunkräutern wie *Nardus stricta* geführt. In manchen Gegenden wurden die Bestände über 100 bis 200 Jahre gemäht wie z. B. im Hunsrück. Dort wurde das Vieh überwiegend im Stall gehalten und die Flächen wurden zur Heuernte gemäht (Manz 1991). Von dieser Entstehung und Bewirtschaftung kann auch für die Borstgrasrasen in Luxemburg ausgegangen werden. Es ist anzunehmen, dass vor allem die bodenfeuchten Standorte, die auch ohne Düngung produzierten, gemäht wurden, wohingegen die trockenen Hänge vorwiegend mit Schafen beweidet wurden. Die Schafzucht war ein wichtiger landwirtschaftlicher Produktionszweig im Ösling (Colling & Schotel 1991). So gab es in den Ardennen im 18. Jahrhundert mehr als 100.000 Schafe. Die Änderungen der Landbewirtschaftung machten sich auch im Rückgang der Schafzucht bemerkbar. 1856 gab es 27.237 Schafe im Ösling, 1910 waren es nur noch zwei- bis dreitausend (Hoyois 1949-1953).

Man begann bereits im 19. Jahrhundert Ödländereien – alte Viehweiden – mit Fichten aufzuforsten (u. a. Schmithüsen 1940, Ellenberg 1996, Ruthsatz et al. 2004). Mit der Auflösung der Allmende und der ungeregelten Überweidung erfolgte die Bewirtschaftung des eigenen Landes mit dem Ziel der Produktivitätssteigerung. Der Einsatz synthetisch gewonnener Düngemittel, moderner Maschinen und damit produktionssteigernder Maßnahmen hat den entscheidenden Umbruch in der Bewirtschaftung solcher Flächen gebracht (Manz 1991, Peppler 1992, Ellenberg 1996).

Durch die Einführung von Umtriebsweiden mit einem geregelten Weidegang sowie eine bessere Nährstoffversorgung wurden Kennarten wie das Borstgras verdrängt (Roos 1953). In seiner Arbeit zeigt Roos (1953) einige Fettweide-Bestände auf, die sich aus Borstgrasrasen entwickelt haben und vereinzelt noch einige Kennarten aufweisen. Allerdings überwiegen die Arten der Fettweiden (*Cynosurus cristatus*, *Trifolium repens*, *Poa pratensis*) deutlich.

In Standort-Verbesserungs-Untersuchungen auf einem landwirtschaftlichen Versuchsgut (Versuchsgut Rengen bei Daun des Instituts für Boden- und Pflanzenbaulehre Bonn) fand Klapp zu dieser Zeit heraus, dass durch das Zusammenwirken von Düngung, Kalkung und Ausschalten der selektiven Überbeweidung eine rasche Entwicklung zu *Festuco-Cynosureten* möglich war. Ab dann

war bekannt, wie die an magere Bedingungen angepassten Arten wie das Borstgras verdrängt und die wenig ertragbringenden Magerrasen in ertragsreiche Fettweiden mit wesentlich höherem Futterwert entwickelt werden konnten (Klapp 1951, 1965). So sind fast alle Borstgrasrasen und Heiden in produktivere Flächen überführt worden. Ruthsatz et al. (2004) weisen auf die gezielte Bekämpfung der Borstgrasrasen in Hunsrück, Eifel und Westerwald durch Umbruch und Düngungsmaßnahmen ab 1950 hin.

Damit verbunden wurden viele Grenzertragsstandorte immer unrentabler und fielen brach. Manz (1991) sieht die Sukzession nach Aufgabe der Nutzung als Hauptursache der Zerstörung und nennt als Folge der Sukzession – wie auch bei anderen Vegetationstypen – eine Abnahme der Artenzahlen. So kommt es nach dem Brachfallen zur Dominanz einzelner Arten. *Persicaria bistorta*, *Deschampsia cespitosa*, *Molinia caerulea* und *Holcus mollis* können je nach Wasserangebot dominant werden und die typischen Arten verdrängen. Gleichzeitig nehmen niedrigwüchsige Arten, darunter seltene Kennarten wie *Viola canina* und *Polygala vulgaris*, ab und verschwinden schließlich ganz. Gehölze wie Schlehe (*Prunus spinosa*), Besenginster (*Cytisus scoparius*) und Weiden (*Salix* spec.) besiedeln die nicht mehr genutzten Flächen (Manz 1991, Peppler-Lisbach & Petersen 2001).

In den darauf folgenden Jahrzehnten erfolgten weitere Eingriffe durch Flurbereinigungen, bei denen kleine Parzellen zu größeren, leichter zu bewirtschaftenden Flächen zusammengelegt wurden (Manz 1991). Dem Grünlandumbruch sind weitere Borstgrasrasen zum Opfer gefallen und in Ackerflächen umgewandelt worden. Diese Entwicklungen sind auch heute noch in der Landwirtschaft zu beobachten. Die Flächen, bei denen eine Bewirtschaftung nicht rentabel ist oder die aufgrund ihrer Lage nicht maschinell bewirtschaftet werden können, fallen zunehmend aus der Bewirtschaftung heraus. Die meisten Flächen werden auf der anderen Seite immer stärker intensiviert (Düngung, häufigere Schnitttermine usw.). Mit der Intensivierung der Landwirtschaft sind vermutlich viele feuchte Borstgrasrasen durch Entwässerung zerstört worden.

Borstgrasrasen unterlagen somit einem dramatischen Rückgang innerhalb der letzten Jahrzehnte, besonders in den 50er und 60er Jahren des letzten Jahrhunderts. Sie wurden zunehmend zerstört und aufgrund ihrer sehr geringen Produktivität (5 bis 25 dt/ha Heuertrag nach Peppler-Lisbach & Petersen 2001) meist aufgedüngt und in ertragreichere Flächen überführt, nicht mehr bewirtschaftet oder aufgeforstet. Zu der Zeit galten sie aufgrund ihrer zu geringen Produktivität als unerwünscht. Klapp schreibt 1965 (S. 323): „Angesichts der mutmaßlichen Zukunft unserer Landwirtschaft erhebt sich die Frage, ob man Borstgrasweiden verbessern oder sie nicht lieber aufforsten soll." Nach Manz (1991: 3) ist es daher „keineswegs verwunderlich, dass innerhalb weniger Jahrzehnte der größte Teil der Heiden und Borstgrasrasen aus der heimischen Landschaft verschwunden sind". So waren Borstgrasrasen in den Mittelgebirgslagen früher deutlich häufiger verbreitet (z. B. im Westerwald, Bergmeier 1987; im Hunsrück und Eifel, Manz 1991; im Taunus, Nawrath 2005). Auch Schwickerath (1975) betont, dass das *Arnicetum montanae* im Hohen Venn noch weite Ausdehnung besitzt, in anderen Gebieten aber durch Umwandlung in Fettweiden verschwunden ist. Ebenso wird der Rückgang der Borstgrasrasen aus anderen Regionen geschildert, z. B. von Apitzsch (1963) aus dem Osterzgebirge, wo sie durch Aufforstung und bodenverbessernde Maßnahmen umgewandelt wurden.

Als Ursachen für den deutschlandweiten Rückgang der Borstgrasrasen-Vorkommen nennen Peppler-Lisbach & Petersen (2001: 3) ebenso Nutzungsintensivierung sowie Nutzungsaufgabe und sprechen von „Relikten vergangener Landnutzungssysteme". Der starke Rückgang ist eine Konsequenz der zunehmenden Nutzungsintensivierung (Peppler 1992). Gefährdet sind Borstgrasrasen zudem – heute sogar verstärkt – durch die zunehmende Eutrophierung aus der Luft (u. a. Ellenberg 1996). Die schlechte Situation wird dadurch verstärkt, dass die Rasen oftmals nur kleinflächig ausgebildet sind (Peppler-Lisbach & Petersen 2001).

Diese angeführten Ursachen sind ebenso für den Rückgang der Borstgrasrasen in Luxemburg verantwortlich. Derzeit stellen die Verbrachung und die zunehmende Verbuschung eine der größten Gefahren dar (z. B. im Deifeburen bei Heinerscheid, Breechen bei Clervaux). Eine Bewirtschaftung solcher Flächen schien in den letzten Jahrzehnten nicht mehr lohnend. Darum sind viele Borstgrasrasen brach gefallen und verbuschen zunehmend.

Im *Polygalo-Nardetum* und *Juncetum squarrosi* des Untersuchungsgebietes konnten bereits vermehrt Gehölze Fuß fassen und z. T. größere Flächen einnehmen. So treten in den trockenen bis frischen Rasen Besenginster, Schlehen, Eichen und andere Gehölze auf. In den feuchten Beständen sind Weiden (*Salix aurita* u. a.) häufig. Sie nehmen in einigen Gebieten bereits größere Flächenanteile ein.

Mit der Brache werden Arten mit kurzlebigen Samenbanken wie *Arnica montana*, *Polygala serpyllifolia* und *Polygala vulgaris* zurückgedrängt. *Calluna vulgaris*, *Carex ovalis*, *C. pallescens*, *C. pilulifera*, *Galium saxatile* und *Potentilla erecta* können eine ausdauernde Samenbank aufbauen, die zur Regeneration in Brachen beisteuern kann. Dies hat u. a. Waesch (2003) in Untersuchungen zum Diasporenvorrat einiger Pflanzen der Borstgrasrasen und Heiden festgestellt. Diese Ergebnisse decken sich mit den eigenen Beobachtungen in verbrachten Borstgrasrasen und Fichten-Kahlschlägen. Die Arten mit einer ausdauernden Samenbank konnten auf den nicht mehr genutzten Flächen in größeren Herden beobachtet werden.

Einige der untersuchten Borstgrasrasen-Flächen sind abgesehen von der zunehmenden Verbuschung durch Nährstoffeintrag (Düngemittel, Pestizide) aus benachbarten Ackerflächen erheblich gefährdet. Daher sollte extensiv genutztes Grasland als Pufferzone fungieren.

Abschließend werden die Hauptgefährdungen der Borstgrasrasen in Luxemburg kurz zusammengefasst: Nutzungsaufgabe, Nutzungsintensivierung und Nährstoffeintrag als rezente Gefährdungen, Aufforstung und andere Nutzungsänderungen (Umbruch zu Ackerflächen) als historische Beeinträchtigungen. Mit dem Rückgang der Borstgrasrasen sind natürlich auch viele bedeutsame Kennarten der Borstgrasrasen zurückgegangen.

Eine der Besonderheiten der Borstgrasrasen in Luxemburg, aber auch anderer Regionen, ist der große Pflanzenartenreichtum. Borstgrasrasen gehören zu den artenreichsten Gesellschaften des luxemburgischen Graslandes. Unter diesen Arten ist eine große Anzahl an seltenen und gefährdeten Pflanzenarten. Im vorliegenden Aufnahmematerial konnten 24 Arten der Roten Liste herausgestellt werden (s. Tab. A5 und A6, Anhang A). Somit sind etwa 16 % aller in den Borstgrasrasen vorkommenden Arten gefährdet, darunter fünf stark gefährdete Arten (Kat. CR: *Arnica montana*, *Carex pulicaris*, *Carex hostiana*, *Juncus filiformis* und *Juncus squarrosus*). Diese Pflanzengesellschaft gehört zu den wertvollsten im Land. In Rheinland-Pfalz sind etwa ein Viertel (23,4 %, 39 von 167 Arten) der typischen Arten der Borstgrasrasen und Zwergstrauchheiden (Korneck et al. 1981, Manz 1991, Brechtel et al. 1996) gefährdet bzw. verschollen, deutschlandweit etwa 28 % (Korneck & Sukopp 1988). Einige Arten sind besonders stark gefährdet und im Rückgang begriffen. Eine der Hauptkennarten der Borstgrasrasen, *Arnica montana*, ist auch heute noch (trotz Schutzstatus) durch Abernten der Blütenköpfe gefährdet. Sie ist eine altbewährte Heilpflanze und wurde häufig für die Herstellung von Arnika-Salbe gepflückt. Borstgrasrasen sind in Luxemburg vom Aussterben bedroht, die wenigen verbliebenen Borstgrasrasen sind hochgradig gefährdet. Sie gehören zu den am stärksten gefährdeten Vegetationstypen Luxemburgs. Das *Juncetum squarrosi* ist aufgrund seiner extremen Seltenheit etwas stärker gefährdet als das *Polygalo-Nardetum*. Auch in anderen Mittelgebirgslandschaften z. B. in Rheinland-Pfalz, dem Saarland und in Hessen gelten die Borstgrasrasen als stark gefährdet (Bergmeier & Nowak 1988, Manz 1991, Bettinger et al. 2008). Deutschlandweit sind alle Gesellschaften der Borstgrasrasen (*Nardetalia*) auf der Roten Liste (Rennwald 2000). Borstgrasrasen sollten auch aus kulturhistorischen Gründen, als Relikte früher weit verbreiteter Landnutzungsformen, unbedingt erhalten bleiben.

Für die Borstgrasrasen besteht eine sehr hohe Schutzbedürftigkeit sowohl auf nationaler als auch europäischer Ebene. In besonderem Maße schutzwürdig sind die äußerst seltenen Torfbinsen-Borstgrasrasen. Nach Artikel 17 des luxemburgischen Naturschutzgesetzes sind Borstgrasrasen ab einer Größe von 25 m² gesetzlich geschützt (Loi du 19 janvier 2004 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles; Ministère de l'environnement 2006). Alle Maßnahmen, die die Borstgrasrasen zerstören oder verändern, sind verboten. Nach der europäischen FFH-Richtlinie sind artenreiche Borstgrasrasen ein prioritärer FFH-Lebensraumtyp (Natura 2000-Code 6230, FFH-Richtlinie 92/43/EWG, Ssymank et al. 1998). Der Erhalt und der Schutz der verbliebenen Borstgrasrasen ist und muss eines der obersten Ziele des Naturschutzes sein. Ein wichtiges Instrument ist die Unterschutzstellung durch die Ausweisung von Naturschutzgebieten. Ihnen kommt eine große Bedeutung zu. In zwei ausgewiesenen

Naturschutzgebieten (Ramescher und Conzefenn) kommen noch relativ intakte Borstgrasrasen vor. Weitere Bestände mit Borstgrasrasen müssten durch eine rasche Ausweisung als Naturschutzgebiet gesichert werden. Einige Gebiete sind bislang nur als potentielle Naturschutzgebiete (z. B. Breechen bei Weicherdange, Sauerwisen bei Wahlhausen) vermerkt. Wichtig ist neben der Unterschutzstellung die weitere Bewirtschaftung mit entsprechenden Pflegemaßnahmen, die zur Bestandssicherung des *Polygalo-Nardetum* und *Juncetum squarrosi* unerlässlich sind. Da die wenigen in Luxemburg existierenden Standorte der Borstgrasrasen weitestgehend bekannt sind, sollte es möglich sein, diese gezielt zu bewirtschaften bzw. zu pflegen.

In der überregionalen Literatur wird darauf hingewiesen, dass sich die Nutzung bzw. Pflege der Borstgrasrasen an der traditionellen Nutzung orientieren sollte (Peppler-Lisbach & Petersen 2001). Es stellt sich die Frage, in welchen Fällen gemäht und wann eher beweidet werden soll. Nach Manz (1991) und Peppler-Lisbach & Petersen (2001) sind gemähte Bestände artenreicher als beweidete. Dies kann nicht an dem hier zugrunde liegenden Aufnahmematerial beobachtet werden (s. Artenzusammensetzung). Die artenreicheren Bestände (*Polygalo-Nardetum*, Ausbildung mit Basenzeigern) werden beweidet. Sie sind allerdings auf mäßig basenreicheren Standorten ausgebildet. Dieser ökologische Faktor ist sicherlich eher für die höheren Artenzahlen verantwortlich. Auch Waesch (2003) räumt weitere Faktoren für die unterschiedlichen Artenzahlen neben dem Einfluss der Bewirtschaftung ein. Weitere Beeinträchtigungen der Beweidung sind Eutrophierung und Trittbelastung (Manz 1991, Peppler-Lisbach & Petersen 2001). Durch die Beweidung werden offene Stellen geschaffen, auf denen sich dann Gehölze etablieren können (Manz 1991).

Für die untersuchten Borstgrasrasen Luxemburgs empfiehlt sich daher eine jährliche Mahd im Spätsommer mit Abtransport des Mahdgutes bei Verzicht auf Düngung so wie dies bereits auf einigen Flächen durchgeführt wird. Die topographischen Bedingungen der Standorte lassen meistens eine maschinelle Mahd zu. Lediglich bei wenigen Flächen kann eine Mahd von Hand mit Sense oder Freischneider erforderlich werden. Zusätzlich zur Mahd sollten die Flächen ggf. entbuscht werden.

5. Diskussion

5.1 Abgrenzung der Pflanzengesellschaften

Die heute üblichen Graslandgesellschaften des Braun-Blanquet-Gesellschaftssystems beruhen auf ihrer syntaxonomischen Fassung und Erstbeschreibung von vor über 50 Jahren. Die zu jener Zeit vorherrschenden Landnutzungsformen haben eine große Vielfalt von artenreichen, floristisch gut unterscheidbaren Graslandgesellschaften entstehen lassen. Inzwischen hat sich die Bewirtschaftung des Graslandes stark gewandelt. Unproduktive oder schwer zugängliche bzw. befahrbare Flächen wurden aus der Nutzung genommen. Überall, wo es möglich war, wurden Flächen intensiviert, einerseits durch gesteigerte Düngerausbringung, oftmals kombiniert mit Entwässerung, andererseits durch verstärkte Nutzung wie häufigere Schnitte oder längere Beweidungszeiten (Dierschke 1997a).

Diese Veränderungen bewirkten einen Rückgang der Kennarten, der es heutzutage zunehmend schwierig macht, an (Kenn-)Arten verarmte Bestände in das bestehende Gesellschaftssystem einzuordnen. Kennarten der Assoziationen treten zunehmend zurück oder fallen sogar ganz aus, so dass die Bestände den oft eng gefassten Assoziationen nicht zugeordnet werden können. Oftmals ist nur noch die Zugehörigkeit solcher Bestände zu höheren syntaxonomischen Einheiten erkennbar (s. z. B. Kap. 4.6.5). In Luxemburg sind es vor allem die weit verbreiteten intensiver genutzten Feucht- und Frischwiesen, die sich aufgrund ihrer fehlenden Assoziationskennarten nur noch schwer zuordnen lassen. Dennoch gibt es heute – wie diese Arbeit zeigt – weiterhin viele Graslandgesellschaften, die in ihrer Artenzusammensetzung weitgehend den ursprünglich beschriebenen Einheiten entsprechen.

Es stehen verschiedene Möglichkeiten zur Auswahl, solche fragmentarischen Bestände zu klassifizieren und in das bestehende System zu integrieren (s. Kap. 3.2.2). Diese Problematik wurde bereits von zahlreichen Autoren thematisiert (z. B. Bergmeier et al. 1990, Kopecký 1992, Peppler 1992, Dierschke 1994, Dierschke & Waesch 2003). In der vorliegenden Arbeit werden Einheiten ohne Charakterarten nicht zu Assoziationen gefasst, sondern gleichrangig zu

„Gesellschaften". Diese Vorgehensweise wird in der aktuellen Literatur sehr häufig angewendet.

Die Zuordnung von Übergangsbeständen zwischen standörtlich-ökologischen sowie floristisch benachbarten Syntaxa erweist sich ebenfalls als schwierig. Sie sind häufig sehr eng und kleinflächig miteinander verzahnt. Generell sind solche Übergangsbestände in der pflanzensoziologischen Literatur eher unterrepräsentiert. In der vorliegenden Arbeit konnten z. B. Übergangsbestände zwischen den (wechsel-)feuchten Glatthaferwiesen und den Feuchtwiesen nicht berücksichtigt werden. Des Weiteren erweist sich die Abgrenzung der *Calthion*- und *Molinion*-Wiesen sowie die Differenzierung der *Calthion*-Gesellschaften im atlantisch geprägten Luxemburg als schwierig.

Umso wichtiger sind aussagekräftige Kenn- und Trennarten, die die Vegetationseinheiten eingrenzen. Für die Zuordnung zu dem einen oder anderen Syntaxon sind weitere Abgrenzungskriterien erforderlich. Idealerweise sind Pflanzengesellschaften positiv durch das Vorhandensein von diagnostischen Arten gekennzeichnet und negativ durch das Fehlen bestimmter Arten, meist aus anderen Einheiten. Die diagnostischen Arten sind für viele Assoziationen und Gesellschaften überregional untersucht und bekannt. Manche Arten haben vor allem auf regionaler Ebene einen diagnostischen Wert. Sie werden dann weniger in überregionalen Übersichten, sondern vor allem in gebietsspezifischen Arbeiten zur Abgrenzung von Einheiten bzw. Untereinheiten herangezogen (vgl. Dierschke 1994).

Im ersten Jahr der Erhebungen (2006) wurde zunächst ein Überblick über die Vielfalt der Graslandvegetation erarbeitet und nach für Luxemburg gültigen Charakter- und Differentialarten gesucht. Die Aufnahmeflächen wurden möglichst in typische Bereiche innerhalb einer Vegetationseinheit gelegt. Um der Diversität des Graslandes gerecht zu werden, wurden aber auch kennartenlose, degradierte Bestände einbezogen.

Um die Abgrenzung der Graslandgesellschaften nachvollziehbar und einheitlich zu gestalten, wurde in dieser Arbeit die Zuordnung der Aufnahmen zu einem Syntaxon streng nach dem Vorhandensein bzw. Fehlen von Kenn- und Trennarten vorgenommen. Zudem wurde auf das Vorkommen der kennzeichnenden Arten des Verbandes, der Ordnung und Klasse geachtet.

5.2 Datengrundlage und Verbreitung der Graslandgesellschaften

Die wenigen publizierten vegetationskundlichen Arbeiten zur Graslandvegetation Luxemburgs enthalten oftmals nur Artenlisten, selten Vegetationsaufnahmen. Die meisten vegetationskundlichen Untersuchungen liegen als unveröffentlichte Studien, Berichte und Abschlussarbeiten vor. Der Zugang zu diesen Daten ist nicht einfach, da diese Arbeiten nur in wenigen Exemplaren existieren. Diese Publikationen und unveröffentlichten Arbeiten sind im Anhang B aufgelistet und können in der Abteilung Ökologie des Musée national d'histoire naturelle de Luxembourg eingesehen werden. Die Mehrzahl dieser Arbeiten beschreibt die Vegetation eines begrenzten Gebietes, z. B. eines Naturschutzgebietes. Darin werden die für das jeweilige Gebiet typischen oder aus naturschutzfachlicher Sicht wertvollen Vegetationstypen charakterisiert. In anderen Studien wurden nur bestimmte Vegetationstypen (z. B. Halbtrockenrasen) innerhalb einer Gemeinde oder eines größeren Gebietes untersucht. Großräumig wurden hauptsächlich extensiv bewirtschaftete Mähwiesen innerhalb einer oder mehrerer Gemeinden pflanzensoziologisch dokumentiert. Die Vegetationsaufnahmen aus diesen zuletzt genannten Untersuchungen wurden überwiegend in den Vegetationstabellen der folgenden Syntaxa eingearbeitet: *Arrhenatheretum elatioris* (Ausbildungsgruppe ertragreicher Standorte), *Calthion*-Verbandsgesellschaft, *Bromo-Senecionetum aquatici*, *Alopecurus pratensis*-Gesellschaft, *Arrhenatheretalia*-Ordnungsgesellschaft sowie *Molinio-Arrhenatheretea*-Klassengesellschaft.

Die hier untersuchten Pflanzengesellschaften sind mit einer unterschiedlichen Anzahl an Aufnahmen belegt. Während einige Syntaxa sehr umfangreich mit Aufnahmen dokumentiert sind, wie beispielsweise das *Arrhenatheretum elatioris* und die *Calthion*-Verbandsgesellschaft, gibt es andere, die nur mit wenigen Aufnahmen belegt sind. Die Halbtrockenrasen sind ebenfalls gut untersucht, wohingegen von den Klein- und Großseggenrieden bedeutend weniger Aufnahmen vorliegen. Da bei den eigenen Untersuchungen eine gewisse Priorität auf den bis dato weniger gut dokumentierten mageren Mähwiesen und Magerrasen lag, sind folgende zu diesen Graslandtypen gehörenden Pflanzengesellschaften vorwiegend durch aktuelle Aufnahmen belegt worden:

Angelico-Cirsietum oleracei, *Molinion*-Verbandsgesellschaft, *Polygalo-Nardetum*, *Juncetum squarrosi*, *Geranio sylvatici-Trisetetum*, *Arrhenatheretum elatioris* (magere Ausbildungsgruppe, insbesondere die Salbei-Glatthaferwiesen). Artenärmere Gesellschaften wie beispielsweise die *Alopecurus pratensis*-Gesellschaft sind gut durch Untersuchungen anderer Autoren abgedeckt. Die Brachland-Sukzessionsstadien in Feuchtwiesen sind in den meisten Studien enthalten, die sich mit der Vegetation des Öslings beschäftigen.

Bestimmte Graslandgesellschaften wurden von mehreren Autoren dokumentiert, während andere Gesellschaften nur vereinzelt betrachtet wurden, was vor allem mit den unterschiedlichen Fragestellungen dieser Arbeiten zusammenhängt. Die seltene Pfeifengraswiese, die Goldhaferwiese und die Kohldistelwiese sind beispielsweise lediglich in jeweils zwei unveröffentlichten Arbeiten mit nur einzelnen Aufnahmen dokumentiert. Hingegen ist die weiter verbreitete Wassergreiskrautwiese in sieben Studien dokumentiert, die Flutrasen in neun und die Glatthaferwiese sogar in zehn Untersuchungen. Die Anzahl der Arbeiten, in der ein Syntaxon dokumentiert ist, sowie die Anzahl der Vegetationsaufnahmen pro Syntaxon sind somit je nach Vegetationseinheit sehr unterschiedlich.

In einem gewissen Rahmen können zum einen aus der Anzahl der Aufnahmen pro Pflanzengesellschaft Rückschlüsse auf die Häufigkeit der Pflanzengesellschaften gezogen werden und zum anderen kann aus der Verteilung der Aufnahmen auf die Verbreitung der Graslandgesellschaften geschlossen werden. Diese Ansätze werden im Folgenden diskutiert.

Es besteht zwar eine Beziehung zwischen der Anzahl der Aufnahmen einer Vegetationseinheit im Datensatz und der Häufigkeit der Vegetationseinheit im Untersuchungsgebiet, allerdings sind einige Hintergründe zu beachten. Lage und Häufigkeit der Aufnahmen sind u. a. von den unterschiedlichen Zielsetzungen und Untersuchungsräumen der Studien und Gutachten abhängig. Keine Pflanzengesellschaft wurde flächendeckend im Untersuchungsgebiet behandelt, meistens wurde ein begrenztes Gebiet bearbeitet. Des Weiteren stehen üblicherweise für die Erstellung solcher Arbeiten begrenzte Mittel und ein nur enger Zeitrahmen zur Verfügung. Die Mehrzahl der Arbeiten wurde im Auftrag einer Verwaltungsinstitution, meist einer Naturschutzbehörde, erstellt. Lage und Häufigkeit der Aufnahmen beruhen somit auf dem prioritären Interesse an bestimmten Gebieten oder Vegetationstypen. Floristisch und vegetationskundlich interessante sowie naturschutzfachlich bedeutsame Gebiete stehen besonders im Vordergrund.

Während einige Landschaftsräume weniger intensiv untersucht worden sind, konzentrieren sich die Untersuchungen auf bestimmte Regionen wie beispielsweise den Südwesten Luxemburgs. Auch dies lässt sich auf die unterschiedlichen Zielsetzungen und Untersuchungszwecke der Studien zurückführen. Die Verteilung der Vegetationsaufnahmen gibt also nur eingeschränkt die Verbreitung und die Häufigkeit der jeweiligen Pflanzengesellschaft oder Ausbildung wieder. Aus diesen Gründen konnten keine Verbreitungskarten der Graslandgesellschaften erstellt werden, sondern lediglich Karten mit der Lage der Vegetationsaufnahmen (Einzelvorkommen).

Jedoch deckt sich die Verteilung der Aufnahmen in dieser Arbeit sehr deutlich mit der geographischen Verbreitung der Graslandgesellschaften, die auf den geologischen und klimatischen Gegebenheiten Luxemburgs basiert. Während einige Pflanzengesellschaften fast ausschließlich auf den basenreicheren Substraten im Gutland vorkommen, sind andere nur auf den sauren Böden des Öslings ausgebildet. Es lassen sich klare Verbreitungsschwerpunkte der Graslandgesellschaften ablesen. Gerade bei den seltenen Graslandgesellschaften (z. B. Pfeifengraswiesen, Goldhaferwiesen, Borstgrasrasen) zeigt die Lage ihrer Vegetationsaufnahmen das Vorkommen gut an. Die Karten im Anhang A (Abb. A36, A52, A61) geben sehr gut die aktuelle Verbreitung dieser seltenen Typen wieder, weil sie fast alle bekannten Standorte enthalten. Die Verteilung der Vegetationsaufnahmen zeigt demnach die Lage interessanter Graslandgebiete an.

Die kartographische Darstellung der Lage der Aufnahmepunkte (Abb. A9 bis A61, Anhang A) erweist sich somit als ausgesprochen aussagekräftig und nützlich. Im Gegensatz zu den seltenen Graslandgesellschaften sind die häufigen Syntaxa im Aufnahmematerial unterrepräsentiert. Die Anzahl der Aufnahmen sagt somit nur bedingt etwas über die Häufigkeit der jeweiligen Gesellschaft oder Assoziation aus.

Die Angaben zur Verbreitung der Pflanzengesellschaften beruhen auf dem zur Verfügung stehenden Aufnahmematerial, den eigenen Beobachtungen sowie Herleitungen aus den naturräumlichen Gegebenheiten des Landes. Aussagen zur Gesamtverbreitung der Graslandtypen sind nur begrenzt möglich, da die Datenlage hierzu nicht ausreicht. Die Größe des Untersuchungsgebietes ließ eine flächendeckende Kartierung im vorliegenden Rahmen nicht zu, es wurden nur ausgewählte Flächen und Graslandgebiete im gesamten Land untersucht.

5.3 Verwendung von Vegetationsaufnahmen anderer Autoren

Um möglichst alle Untereinheiten und Ausprägungen der Pflanzengesellschaften zu erfassen, sollte eine große Anzahl an Aufnahmen einbezogen werden. Dieser Forderung konnte im zeitlichen Rahmen der vorliegenden Dissertation nicht alleine durch eigene Aufnahmen erfüllt werden. Es wurden daher zahlreiche vorhandene Aufnahmen anderer Autoren einbezogen. Ursprünglich sollten die Aufnahmen anderer Autoren die Grundlage für die Kennzeichnung der Vegetationseinheiten sein und lediglich die Lücken im vorhandenen Datenmaterial durch eigene Aufnahmen geschlossen werden. Letztlich wurden aber alle Graslandtypen – mit Schwerpunkt auf den wertvollen und artenreichen Mähwiesen – mit zusätzlichen aktuellen Aufnahmen belegt. Damit wurde der derzeitige Zustand aller hier beschriebenen Pflanzengesellschaften des Graslandes dokumentiert.

Betrachtet man die Synopsen der Pflanzengesellschaften bzw. pflanzensoziologische Übersichten (Oberdorfer 1993a, b, 1998, Dierschke 1997a, Dierschke et al. 2004), so ist die Verwendung von Aufnahmen unterschiedlicher Autoren durchaus üblich oder sogar in großräumigen Übersichten zwingend notwendig. Denn ein landesweiter Überblick sollte auf einer möglichst großen Anzahl an Aufnahmen beruhen und die jeweiligen Pflanzengesellschaften sollten durch eine Mindestanzahl an Vegetationsaufnahmen belegt sein.

Die Verwendung von Vegetationsaufnahmen anderer Autoren erfordert die Berücksichtigung einiger methodischer Kriterien. Die Einordnung und Typisierung von nicht-eigenen Aufnahmen ist stets schwieriger als die der eigenen Aufnahmen. Aufkommende Fragen können bei den eigenen Aufnahmen aus der Erinnerung oder den Geländenotizen beantwortet werden. Viele Autoren von pflanzensoziologischen Arbeiten beziehen daher meist nur ihre eigenen Aufnahmen in die Tabellenauswertung ein. Die hier verwendeten Aufnahmen sind alle nach der Methode von Braun-Blanquet erstellt worden. Dennoch gibt es zum Teil große Unterschiede. Artenansprache, taxonomische Genauigkeit (ggf. unter Berücksichtigung von Kleinarten), Auswahl und Größe der Aufnahmefläche sowie Schätzung der Artmächtigkeit werden in den ausgewerteten Arbeiten unterschiedlich gehandhabt. Die Flächengröße und der Aufnahmezeitpunkt variieren je nach Arbeit und auch innerhalb der Arbeiten (zwischen 4 m^2 bis über 100 m^2); in einigen Fällen sind diese Kenndaten sogar unbekannt. Dies wurde bei der Verwendung und Auswertung der Aufnahmen berücksichtigt. Einige Vegetationsaufnahmen konnten nach einer kritischen Prüfung meist aufgrund der nicht hinreichenden Erfüllung methodischer Kriterien nicht verwendet werden. Dabei war in den meisten Fällen die Aufnahmefläche deutlich größer als 25 m^2. Auch Flächen, die zu verschiedenen Zeitpunkten im Jahr besucht wurden und bei denen die jeweiligen Beobachtungen in einer Aufnahme zusammengefasst wurden, konnten nicht verwendet werden. Das größte Problem ergab sich durch die Verwendung unterschiedlicher Nomenklatur der Taxa. Um die Aufnahmen in das pflanzensoziologische Programm einzugeben, mussten die Artnamen an eine einheitliche Nomenklatur angepasst werden. Die Unterscheidung von Kleinarten ist in den Arbeiten nicht einheitlich vorgenommen worden, so dass hier teilweise auf Sammelarten (Aggregate) zurückgegriffen werden musste.

Bis auf wenige Ausnahmen konnten alle Aufnahmeorte der „grauen" Literatur lokalisiert werden. Die Datengrundlage zur Lokalisierung ist in den Arbeiten allerdings unterschiedlich genau. Gauß-Luxemburg-Koordinaten sind in den wenigsten Arbeiten angegeben, meist liegen Kartenausschnitte bei. Oftmals ist nur das untersuchte Gebiet genannt ohne Angaben zur genauen Lage der Aufnahmeflächen. Dies lässt sich z. T. darauf zurückführen, dass zur Zeit der Datenerhebung die GPS-Geräte noch nicht oder nicht so weit verbreitet waren wie heute.

Es hat sich herausgestellt, dass einige Aufnahmen gelegentlich in ein und demselben Gebiet liegen, teilweise unmittelbar nebeneinander. Dies lässt sich zum einen dadurch erklären, dass die Autoren in verschiedenen Jahren Aufnahmen in dem gleichen Gebiet erstellt haben. Zum anderen sind eigene Aufnahmen in Gebieten gemacht worden, die auch von anderen Autoren untersucht worden sind. Dabei handelt es sich meist um die wertvollen Graslandgebiete in Luxemburg und die besonders schutzwürdigen Graslandgesellschaften. Es liegt nahe, zur Dokumentation der vorkommenden Pflanzengesellschaften in einem begrenzten Gebiet die charakteristischsten Bestände aufzunehmen. Meistens sind die seltenen und schutzwürdigen Gesellschaften kleinflächig ausgebildet, so dass die Wahl der Lage der Aufnahmefläche von vorne herein begrenzt ist. Die Wahrscheinlichkeit, dass die Aufnahmeflächen exakt übereinstimmen, ist dennoch als gering einzustufen. Zu erwähnen ist weiterhin, dass einige Gebiete von mir aufgesucht wurden, um die aktuellen Bestände mit den früheren Aufnahmen zu vergleichen. Dies diente der besseren Zuordnung der Aufnahmen der anderen Autoren.

Die Autoren der unveröffentlichten Studien richten sich bei der Benennung und syntaxonomischen Zuordnung der Bestände hauptsächlich nach den deutschen überregionalen pflanzensoziologischen Übersichten (z. B. Oberdorfer 1993a, b, 1998 und ältere Auflagen). Dies war mitunter ein Grund dafür, dass diese und weitere syntaxonomische Bearbeitungen aus Deutschland zur Gliederung und syntaxonomischen Zuordnung des vorhandenen Aufnahmematerials herangezogen wurden. So liefern das „Verzeichnis der Pflanzengesellschaften Deutschlands“ (Rennwald 2000), an dem rund 100 Fachleute mitgearbeitet haben, sowie die „Synopsen der Pflanzengesellschaften“ (Dierschke 1997a, Peppler-Lisbach & Petersen 2001, Dierschke et al. 2004) eine aktuelle und umfangreiche Grundlage zur Bearbeitung der eigenen Daten.

5.4 Potentielle zukünftige Forschungsansätze

Das Grasland und dessen Entstehung ist entscheidend von kulturhistorischen Entwicklungen beeinflusst worden. Seine Entstehung und Geschichte ist überregional gut untersucht (z. B. Ellenberg 1996, Dierschke & Briemle 2002). In diesem Zusammenhang wäre eine genaue Analyse der geschichtlichen Entwicklung der Graslandnutzung auch in Luxemburg im Hinblick auf die historische Verbreitung bestimmter Graslandgesellschaften ausgesprochen interessant. Neben den agrarstrukturellen Merkmalen (s. Kap. 2.2) kann die historische Verbreitung von Kennarten Hinweise auf das Vorkommen bestimmter Pflanzengesellschaften geben (vgl. Kap. 4.10.2). Dazu könnten ältere Floren aus dem 19. Jahrhundert (Tinant 1836, Koltz 1879 und Klein 1897) sowie die Verbreitungskarten von Reichling aus den 1950er und 1960er Jahren (unveröffentlicht) ausgewertet werden. Noch ältere Hinweise liefern die historischen Karten von Ferraris aus der Zeit zwischen 1770 und 1780. Eine Auswertung dieser Karten erfolgte beispielsweise durch Noirfalise (1989) hinsichtlich der Verbreitung der Heiden im Ösling (vgl. Kap. 4.10.2).

Im Rahmen dieses landesweiten Überblicks wurden nur wenige Graslandtypen nicht näher untersucht bzw. weniger ausführlich bearbeitet. Dazu gehören vor allem die Gesellschaften des *Cynosurion cristati*. Die Untersuchung von Viehweiden wird im Allgemeinen durch den frühen und oft dauerhaften Viehbesatz erschwert. So werden Viehweiden auch in der überregionalen Literatur deutlich seltener betrachtet als Mähwiesen. Die Gliederung des Verbandes *Cynosurion cristati* ist umstritten. Das *Cynosurion* ist schlecht charakterisiert, was die Zuordnung der Bestände erschwert. Es verfügt nur über wenige schwache Kennarten wie *Lolium perenne*, *Leontodon autumnalis* und *Phleum pratense*. Diese kommen auch in anderen *Arrhenatheretalia*-Gesellschaften (z. B. Glatthaferwiesen) vor. Zur Differenzierung gegenüber dem *Arrhenatherion* und *Polygono-Trisetion* können Arten der *Plantaginetea* und *Agrostietea stoloniferae* gelten. Ein weiteres Kriterium zur Abgrenzung ist das Zurücktreten oder Fehlen von hochwüchsigen Wiesenpflanzen wie *Arrhenatherum elatius*, *Crepis biennis*, *Avenula pubescens* u. a. (Dierschke 1997a). Gelegentlich werden die mageren Weiden als eigene Assoziation, dem *Festuco commutatae-Cynosuretum*, abgetrennt, obwohl eigene Kennarten fehlen. Die Magerweiden sollten – wie bei Dierschke (1997a) – als Unterein-

heiten des *Lolio perennis-Cynosuretum cristati* Tx. 1957 unterschieden werden. Dierschke (1997a) fasst die Magerweiden in der Subassoziationsgruppe von *Hypochaeris radicata* zusammen. Die Einstufung der Magerweiden ist schwierig.

Da viele Magerweiden sehr artenreich sein können und heute zunehmend seltener werden, sollten sie ähnlich den mageren Glatthaferwiesen näher betrachtet werden. Es liegen bereits eigene Vegetationsaufnahmen von mageren Viehweiden aus den Gegenden um Colmar-Berg, Diekirch und Feulen vor. Sie vermitteln zu den Halbtrockenrasen und den mageren Glatthaferwiesen. Dieser aus Sicht des Naturschutzes interessante Vegetationstyp sollte künftig intensiver vegetationskundlich untersucht werden. Dazu könnte eine gewisse Anzahl an Flächen ausgewählt werden. Zuvor sollte eine Absprache mit den Bewirtschaftern getroffen werden, damit die ausgewählten Flächen erst nach den Untersuchungen beweidet werden. Dies erfordert ein hohes Maß an Organisation und terminlichen Absprachen, die im Rahmen dieses landesweiten Überblicks aller Graslandtypen nicht aufzubringen waren.

Da die intensiv genutzten Viehweiden sowie die Intensivwiesen einen großen Flächenanteil an der landwirtschaftlichen Nutzfläche haben, könnten auch sie ausführlich untersucht werden. Auch hier würde sich eine konkrete Auswahl an Flächen anbieten. Es liegen einige Vegetationsaufnahmen zum *Cynosurion* aus Luxemburg vor (z. B. in Aendekerk et al. 1990, Aendekerk & Gawalowski 1991, Colling & Schotel 1993, Mersch & Weber 1993, Ries 1993), die einbezogen werden könnten.

Kleinräumige Gesellschaften wie die Flutrasen sind in der vorliegenden Dissertation nicht vollständig bearbeitet worden. Ihre Abgrenzung ist aufgrund der engen Verzahnung mit anderen Gesellschaften nicht einfach. Röhrichte wie das *Phragmitetum australis* (Schilfröhricht) oder Hochstaudensäume entlang von Gewässern wurden nicht bearbeitet, da hier schwerpunktmäßig das genutzte Grasland im Vordergrund stand.

Seit 2007 wird eine landesweite Kartierung der nach Art. 17 des luxemburgischen Naturschutzgesetzes geschützten Offenlandbiotope in Luxemburg durchgeführt (Loi du 19 janvier 2004 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles). Zu diesen gesetzlich geschützten Biotopen gehören sowohl die nach der FFH-Richtlinie geschützten Lebensraumtypen als auch Vegetationstypen, die keinen europaweiten Schutz genießen. Die Erfassung der Biotope im Rahmen dieses Biotopkatasters liefert flächendeckende Informationen zum Vorkommen der Vegetationstypen. Die Kartierungen sind zur Zeit noch nicht abgeschlossen, so dass sie hier nicht eingeflossen sind. Lediglich die Ergebnisse zu den Borstgrasrasen und Pfeifengraswiesen wurden einbezogen. Nach Abschluss des Biotopkatasters existiert eine flächendeckende Grundlage, mit der die Angaben zur Verbreitung der hier differenzierten Pflanzengesellschaften aktualisiert und vervollständigt werden können. Es gilt allerdings zu beachten, dass im Rahmen der Kartierung lediglich Listen der typischen, häufigen sowie besonderen Arten der Biotoptypen und keine Vegetationsaufnahmen erstellt werden.

Zudem werden parallel zur Kartierung der Art. 17-Biotope auch magere Grünlandflächen erfasst, die für Biodiversitätsprogramme im Rahmen des Vertragsnaturschutzes geeignet sind. Dabei werden Flächen aufgenommen, in denen Pflanzenarten des Anhang II der Biodiversitäts-Verordnung (Règlement grand-ducal du 22 mars 2002) vorkommen (Naumann 2009). Diese Erfassung ersetzt die bis dahin durchgeführten Kartierungen extensiv genutzter und naturschutzrelevanter Wiesen und Weiden in den jeweiligen Gemeinden. Damit wird eine bestmögliche Grundlage für weitere vegetationskundliche Forschung des Graslandes in Luxemburg geschaffen.

Es sollten die durch die landesweite Kartierung neu erfassten Standorte schutzwürdiger und zunehmend seltener werdenden Graslandgesellschaften in Luxemburg ergänzend untersucht werden. Zum Beispiel sollten die neu kartierten Standorte der Pfeifengraswiesen aufgesucht und die Bestände durch Vegetationsaufnahmen erfasst werden. Auf der Grundlage der bisher vorliegenden Aufnahmen konnte keine Zuordnung zum *Molinietum caeruleae* vorgenommen werden (s. Kap. 4.4). Dies könnte mit der Erfassung der neu dokumentierten Bestände überprüft werden. Auch sollten die Graslandgebiete oder Naturräume, aus denen nur wenige Aufnahmen vorliegen, hinsichtlich ihres häufigsten Graslandtyps mit weiteren Aufnahmen dokumentiert werden.

5.5 Naturschutzfachliche Bedeutung der Graslandgesellschaften

Viele Graslandgesellschaften und deren Flora sind heute vom Rückgang betroffen, was ihnen auf europäischer und nationaler Ebene eine zunehmende Bedeutung im Naturschutz beimisst.

Die Erfassung der Graslandgesellschaften in Luxemburg hat gezeigt, dass auch hier einige sehr selten und gefährdet sind. Einzelne sind bis auf wenige Restbestände verschwunden oder sind fast nur noch in Schutzgebieten zu finden. Der Gefährdungsgrad, die Gefährdungsursachen sowie die Schutzwürdigkeit der einzelnen Graslandgesellschaften werden jeweils in den Beschreibungen der Gesellschaften in Kapitel 4 ausführlich diskutiert. Grundsätzlich sind alle artenreichen Graslandgesellschaften durch Nutzungsintensivierung und -aufgabe gefährdet.

Die landwirtschaftliche Intensivierung hat zum Verschwinden gut ausgeprägter Wiesen und vor allem der Magerwiesen geführt (Dierschke 1997a, Ruthsatz et al. 2004). Demnach sind es heute längst nicht mehr nur die Magerrasen, deren Erhalt durch geeignete Maßnahmen gesichert werden muss, sondern auch die seltener werdenden mageren und artenreichen Mähwiesen. Eine Möglichkeit zum Erhalt des wertvollen artenreichen Graslandes ist die Unterschutzstellung, sei es durch die Ausweisung von Naturschutzgebieten oder als gesetzlich geschützte Biotope. In Luxemburg ist durch die Ausweisung von Schutzgebieten seit Ende der 1980er Jahre ein erfolgreicher Beitrag zum Schutz geleistet worden. Gegenwärtig gibt es noch eine Reihe von potentiellen Ausweisungsgebieten. Diese sollten im Hinblick auf die Erhaltung der Artenvielfalt schnellstmöglich ausgewiesen und die Pflege hinreichend gesichert werden. Alle schützenswerten Graslandtypen sind auf eine mehr oder weniger extensive Nutzung angewiesen. Ein geeignetes Instrument zum Erhalt magerer artenreicher Mähwiesen ist der Vertragsnaturschutz. Allerdings gründet dieser Schutz auf Zeitverträgen, die nach Ablauf erneuert werden müssen (s. dazu Ruthsatz 2009b). Erschwert wird die Erhaltung der mageren Mähwiesen und Magerrasen durch die meist sehr isolierte Lage als Einzelflächen, häufig zwischen intensiv genutztem Grün- oder Ackerland. Es gibt nur wenige zusammenhängende Magerwiesengebiete (s. auch Ruthsatz 2009b).

Generell sollte der Erhalt artenreicher Graslandbestände Vorrang vor Extensivierungsmaßnahmen haben. Der Schutz der wertvollen Magerwiesen wird von Ruthsatz (2009a, b) als wesentlich effektiver, sicherer und preiswerter angesehen als der Versuch, intensiv genutztes Grünland zu extensivieren. Die dabei oftmals bedeutenden eingesparten Mittel können für den Schutz der wertvollsten Flächen verwendet werden.

So sollten die zur Verfügung stehenden Fördermittel gezielt auf den Flächen eingesetzt werden, die aus naturschutzfachlicher Sicht besonders wertvoll sind. Nach Ruthsatz (2009b) sollten diejenigen Wiesen möglichst bald in Schutzmaßnahmen einbezogen werden, deren Artenreichtum an gefährdeten Wiesenpflanzen besonders hoch ist. Zudem sollte der Zustand der durch Bewirtschaftungsverträge geschützten Flächen regelmäßig überprüft werden.

Langfristige Maßnahmen zum Schutz der artenreichen Graslandgesellschaften sollten aufgrund des hohen Gefährdungsgrades möglichst schnell greifen. Denn je länger dies unterbleibt, desto geringer wird die Wahrscheinlichkeit, diese erhalten zu können (Ruthsatz 2009a, b). Aktuelle Untersuchungen zum Schutz artenreicher magerer Mähwiesen von Ruthsatz (2009a, b) haben gezeigt, dass ein System aus einigen größeren Wiesenkomplexen zusammen mit besonders gut erhaltenen Einzelwiesen zum Erhalt von Magerwiesen beitragen könnte.

Aufgrund der herausragenden Bedeutung der meisten Graslandtypen hinsichtlich des Arten- und Biotopschutzes in der Agrarlandschaft, sind sie als Lebensraumtypen nach der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie besonders zu schützen. Zudem sind die gefährdeten Biotope gemäß dem nationalen Naturschutzgesetz in Luxemburg unter Schutz gestellt. Dem Schutz der FFH-Richtlinie (92/43/EWG) und des Art. 17 des Naturschutzgesetzes (Loi du 19 janvier 2004 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles) unterliegen in Luxemburg folgende Graslandtypen bzw. -gesellschaften: Kalk-Halbtrockenrasen (*Bromion*-Verbandsgesellschaft, vor allem die orchideenreichen Bestände), Borstgrasrasen (*Polygalo-Nardetum*, *Juncetum squarrosi*), Pfeifengraswiesen (*Molinion*-Verbandsgesellschaft), artenreiche, extensiv genutzte Glatthaferwiesen (*Arrhenatheretum elatioris*, Ausbildungsgruppe magerer und ertragreicher Ausbildungen) sowie

Goldhaferwiesen (*Geranio sylvatici-Trisetetum*). Des Weiteren sind die folgenden Gesellschaften nach Art. 17 des nationalen Naturschutzgesetzes geschützt, unterliegen jedoch nicht dem Schutzstatus der FFH-Richtlinie: Großseggenriede (*Caricetum gracilis*, *Carex acutiformis*-Gesellschaft, *Caricetum paniculatae*, *Caricetum vesicariae*, *Galio palustris-Caricetum ripariae)*, Feuchtwiesen des *Calthion* (*Angelico-Cirsietum oleracei*, *Bromo-Senecionetum aquatici*, *Calthion*-Verbandsgesellschaft, *Carex disticha*-Gesellschaft, *Crepido-Juncetum acutiflori*, *Scirpus sylvaticus*-Gesellschaft, *Filipendula ulmaria*-Gesellschaft, *Bistorta officinalis*-Gesellschaft, *Deschampsia cespitosa*-Gesellschaft, *Juncus effusus*-Gesellschaft), Niedermoore und Sümpfe (*Caricetum nigrae*, *Carex rostrata*-Gesellschaft) sowie Silikatmagerrasen (*Festuca rubra-Agrostis capillaris*-Gesellschaft). Für den Schutz nach Art. 17 gelten bestimmte Mindestgrößen sowie Anforderungen an bestimmte Ausprägungen der Biotope (Ministère de l'environnement 2006, Naumann 2009). Dieser Schutzstatus unterstreicht das wachsende Interesse an einer Diversität des Graslandes auf nationaler und europäischer Ebene. Der Schutz der Graslandökosysteme gewinnt zunehmend an Bedeutung. Zum Erhalt des artenreichen Graslandes sollten effektive und langfristige Maßnahmen möglichst bald umgesetzt werden.

Die Bedeutung der Graslandgesellschaften bezüglich Artenvielfalt und Artenschutz ist an der sehr großen Anzahl an gefährdeten und seltenen Pflanzenarten ablesbar. Unter den etwa 500 im ausgewerteten Aufnahmematerial vorhandenen Pflanzenarten sind 101 Rote Liste-Arten, darunter 21 Arten aus der Kategorie „Critically Endangered", 34 Arten aus der Kategorie „Endangered" und 46 Arten aus der Kategorie „Vulnerable" (darunter 4 Gehölzpflanzen) (Einstufungen nach Colling 2005). Somit stehen rund 20 % der Graslandarten aus dem vorliegenden Aufnahmematerial auf der Roten Liste der Gefäßpflanzen Luxemburgs. Sie machen ca. 40 % aller Arten aus, die in den drei genannten Gefährdungskategorien der Roten Liste stehen. In den tabellarischen Übersichten der Rote Liste-Arten (Tab. A5 und A6, Anhang A) wird deutlich, welche Arten häufiger im Grasland vorkommen und welche absolut selten sind. Die Graslandgesellschaften, insbesondere die mageren Mähwiesen sowie die Magerrasen, weisen eine Vielzahl an bedrohten Pflanzenarten auf. Sie leisten in unseren Landschaften einen erheblichen Beitrag zur Biodiversität, der Vielfalt an Arten und Lebensgemeinschaften. Somit dient der Schutz und Erhalt des artenreichen Magergrünlandes gleichzeitig dem Erhalt der Biodiversität (Ruthsatz 2009b). Der Erhalt der artenreichen Graslandgesellschaften und vor allem des Magergraslandes sollte oberste Priorität im Naturschutz genießen und sollte langfristig gesichert sein.

Die vorliegende Arbeit gibt einen ausführlichen Einblick in die Vielfalt der Graslandgesellschaften sowie deren Flora und geht auf deren Bedeutung für den Naturschutz ein. Sie möchte die Aufmerksamkeit für die artenreichen einzigartigen Graslandgesellschaften geweckt wissen und diejenigen bestärken, die im Besonderen zu deren Erhaltung beitragen wollen.

6. Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit gibt erstmals einen Überblick über die Pflanzengesellschaften des Graslandes in Luxemburg, indem diese typisiert, gegliedert und umfassend beschrieben werden.

Die pflanzensoziologische Gliederung beruht auf 793 Vegetationsaufnahmen aus 25 unveröffentlichten Arbeiten der letzten 35 Jahre sowie auf 413 eigens in den Jahren 2006 bis 2009 erstellten Vegetationsaufnahmen, wobei diese aktuellen Daten vorrangig magere Mähwiesen dokumentieren. Um der realen Vielfalt des Graslandes gerecht zu werden, sind über gut ausgeprägte Bestände hinaus auch kennartenlose, degradierte Pflanzenbestände sowie Gesellschaftsübergänge einbezogen worden.

Die pflanzensoziologische Tabellenauswertung ergab insgesamt 31 Pflanzengesellschaften. Die floristische Gliederung der Graslandgesellschaften in Untereinheiten (Ausbildungen, Varianten) folgt in erster Linie den ökologischen Gradienten der Nährstoff-, Basen- und Wasserversorgung sowie der Art und Intensität der landwirtschaftlichen Nutzung. Die Untereinheiten werden anhand der jeweiligen Differentialartengruppe und deren Standortansprüchen charakterisiert. In den 21 Vegetationstabellen sind die diagnostischen Arten der Graslandgesellschaften sowie die differenzierenden Artengruppen herausgearbeitet.

Die Mehrheit der Vegetationseinheiten gehört synsystematisch der Klasse *Molinio-Arrhenatheretea* (Kulturgrasland und verwandte Vegetationstypen) an. Dazu gehören Pflanzengesellschaften aus den Verbänden *Calthion palustris* (Feucht- und Nasswiesen), *Molinion caeruleae* (Pfeifengraswiesen), *Arrhenatherion elatioris* (Glatthaferwiesen), *Polygono-Trisetion* (Goldhaferwiesen) und *Potentillion anserinae* (Flutrasen). Des Weiteren werden Pflanzengesellschaften des *Magnocaricion elatae* (Großseggenriede), *Caricion nigrae* (bodensaure Kleinseggenriede), *Bromion erecti* (Trespen-Halbtrockenrasen) und des *Violion caninae* (Borstgrasrasen) beschrieben.

Bei der Beschreibung der Graslandgesellschaften steht die Artenzusammensetzung mit den gesellschaftsbildenden und diagnostischen Arten im Vordergrund. Daneben werden die im Grasland vielfältigen und auffälligen Blühaspekte sowie die strukturellen Merkmale hervorgehoben. Zudem enthält die Charakterisierung Angaben zur aktuellen Verbreitung der Pflanzengesellschaften in Luxemburg. Die Graslandgesellschaften werden hinsichtlich ihres Gefährdungsgrades und Schutzwertes in Luxemburg charakterisiert sowie im Hinblick auf ihren Schutzstatus nach der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der europäischen Kommission und dem aktuellen luxemburgischen Naturschutzgesetz eingestuft. Die Schutzwürdigkeit wird u. a. anhand der seltenen und gefährdeten Blütenpflanzen sowie floristischer Besonderheiten bewertet.

Neben den eigenen Ergebnissen und Beobachtungen wurde der allgemeine Stand des Wissens über die Graslandgesellschaften hinsichtlich ihrer Ökologie, Nutzung und Bedeutung für den Naturschutz anhand der Literatur zusammengetragen und umfassend eingearbeitet. Die syntaxonomische Einordnung, die Abgrenzung der Pflanzengesellschaften sowie die Namensgebung erfolgt kritisch unter Einbeziehung überregionaler Monografien sowie deutschlandweiter Übersichten.

Den Schwerpunkt innerhalb der untersuchten Syntaxa nehmen die besonders umfangreich mit Aufnahmen belegte *Calthion*-Verbandsgesellschaft und das *Arrhenatheretum elatioris* ein, die sich in eine Vielzahl von Untereinheiten aufgliedern. Dabei weisen besonders die Glatthaferwiesen hinsichtlich der Wasser-, Nährstoff- und Basenversorgung eine weite Amplitude auf.

Die Abgrenzung und Zuordnung einiger Graslandgesellschaften erweist sich aufgrund einer engen räumlichen Verzahnung untereinander und der Übergänge zu standörtlich-ökologisch sowie floristisch benachbarten Syntaxa als schwierig und wurde daher jeweils ausführlich erläutert.

Die geographische Verbreitung vieler Graslandgesellschaften lässt sich auf die naturräumlichen – insbesondere die geologischen und klimatischen – Gegebenheiten in Luxemburg zurückführen. Während einige Pflanzengesellschaften fast ausschließlich auf den basenreicheren Substraten im Gutland (Süden) vorkommen, sind andere nur auf den sauren Böden des zum Rheinischen Schiefergebirge gehörenden devonischen Öslings (Norden) ausgebildet.

Das *Polygalo-Nardetum*, das *Geranio sylvatici-Trisetetum*, die *Festuca rubra-Agrostis capillaris*-Gesellschaft und die *Carex rostrata*-Gesellschaft sind daher lediglich im Norden zu finden. Die *Filipendula ulmaria*-Gesellschaft, die *Scirpus sylvaticus*-Gesellschaft und die *Bistorta officinalis*-Gesellschaft sind für die brachliegenden Bachtäler des Öslings bezeichnend. Die Waldbinsen-Wiese (*Crepido-Juncetum acutiflori*) ist eine der häufigsten Feuchtwiesen-Gesellschaften des Öslings.

Die *Calthion*-Verbandsgesellschaft, das *Bromo-Senecionetum aquatici* und die *Carex disticha*-Gesellschaft sind im Gutland weit verbreitet. Flutrasen-Gesellschaften, vor allem das *Ranunculo-Alopecuretum geniculati*, das *Caricetum nigrae* und Großseggenriede wie das *Caricetum gracilis* und die *Carex acutiformis*-Gesellschaft sind kleinräumig mit *Calthion*-Wiesen verzahnt. Das *Angelico-Cirsietum oleracei* ist eine der seltensten *Calthion*-Gesellschaften Luxemburgs. Die Trespen-Halbtrockenrasen (*Bromion*-Verbandsgesellschaft) sowie die Salbei-Glatthaferwiesen sind auf die wärmebegünstigten und basenreichen, kalkhaltigen Muschelkalk- und Keuperböden im östlichen und zentralen Teil des Landes beschränkt.

Die Lage des Untersuchungsgebietes im atlantisch geprägten Klimabereich wird an der Artenzusammensetzung bestimmter Pflanzengesellschaften sowie deren Häufigkeit bzw. Seltenheit deutlich.

Es zeigt sich, dass die in Europa als schutzwürdig geltenden Graslandlebensräume auch in Luxemburg selten und gefährdet sind. Dies betrifft die Borstgrasrasen, Pfeifengraswiesen,

Trespen-Halbtrockenrasen, Goldhaferwiesen und artenreichen Glatthaferwiesen. Des Weiteren sind die Kleinseggenriede, Großseggenriede und artenreichen Feuchtwiesen sowie deren Brachestadien in Luxemburg gefährdet. Einzelne Graslandgesellschaften sind nur noch in Naturschutzgebieten gut erhalten. Die naturschutzfachliche Bewertung umfasst allgemein gültige Nutzungs- und Pflegeempfehlungen, die zum Erhalt der selten werdenden Graslandgesellschaften und ihrer Flora beitragen sollen.

Die vorliegende vegetationskundliche Bearbeitung der Graslandvegetation soll als Grundlage für naturschutzfachliche Planungen dienen.

7. Summary

The present work gives a first overview on the plant communities of the grassland of Luxembourg by typing, classifying and describing them comprehensively.

The phytosociological classification is based on 793 vegetation relevés from 25 unpublished works of the last 35 years as well as on 413 relevés recorded in the years 2006 to 2009, whereby these current data mostly document nutrient-poor meadows. Degraded vegetation stands lacking characteristic species as well as transition communities were included beyond well minted ones in order to reflect the current variety of grassland.

The phytosociological evaluation resulted in altogether 31 plant communities. The floristic classification of the grassland communities in units and variants follows primarily ecological gradients of nutrient, acidity and water supply as well as type and intensity of agricultural land use. The subunits are characterized on the basis of the respective group of differential species and their location requirements. In the 21 vegetation tables the diagnostic species of the grassland communities as well as their differentiating species groups are identified.

The majority of the vegetation units belong syn-systematically to the class *Molinio-Arrhenatheretea* (cultivated meadows and related vegetation types) with plant communities from the following alliances: *Calthion palustris*, *Molinion caeruleae*, *Arrhenatherion elatioris*, *Polygono-Trisetion* and *Potentillion anserinae*. Furthermore plant communities of the *Magnocaricion elatae*, *Caricion nigrae*, *Bromion erecti* and *Violion caninae* are described.

When describing grassland communities the focus is mainly put on the species composition regarding characteristic and diagnostic species. Besides the various and remarkable flowering aspects of grassland as well as their structural characteristics are emphasized. Furthermore the description contains information on the current distribution of these plant communities in Luxembourg. The grassland communities are characterized regarding their conservation status and protection value in Luxembourg as well as classified regarding their protection status with respect to the European Habitats Directive and the current law of nature conservation of Luxembourg. The protection value is evaluated among other things on basis of rare and endangered flowering plants as well as floristic rarities.

In addition to own results and observations, the common stand of knowledge over the grassland communities regarding their ecology, land use and value for nature conservation based was collected from literature and comprehensively inserted. The syntaxonomic classification, the demarcation of the plant communities as well as their naming takes place critically, including supra-regional monographs as well as German overviews.

The *Calthion*-alliance-community and the *Arrhenatheretum elatioris*, which are especially well documented by a huge number of relevés, take the emphasis within the examined syntaxa, which subdivide into a multiplicity of subunits. The False Oatgrass meadows particularly exhibit a broad amplitude regarding water, nutrient and base supply.

The demarcation and allocation of some grassland communities proved to be difficult due to close spatial mixing and to transitions towards ecologically and floristically related syntaxa and were thus in each case described in detail.

The geographical distribution of many grassland communities can be attributed to the natural conditions of Luxembourg, in particular regarding geology and climate. While some plant communities almost exclusively occur on the base-richer substrates in the south (Gutland), others are found only on the acidic grounds in the devonian north (Ösling), belonging to the Rhenish Uplands.

The *Polygalo-Nardetum*, the *Geranio sylvatici-Trisetetum*, the *Festuca rubra-Agrostis capillaris*-community and the *Carex rostrata*-community can thus only be found in the north. The *Filipendula ulmaria*-community, the *Scirpus sylvaticus*-community and the *Bistorta officinalis*-community are characteristic for fallow brook valleys in the Ösling. The sharp-flower rush-meadow (*Crepido-Juncetum acutiflori*) is one of the most frequent wet meadow associations in the Ösling.

The *Calthion*-alliance-community, the *Bromo-Senecionetum aquatici* and the *Carex disticha*-community are widely spread in the Gutland. Flood-lawn-communities (above all the *Ranunculo-Alopecuretum geniculati*), the *Caricetum nigrae* and Large Sedge fens like *Caricetum gracilis* and *Carex acutiformis*-community are interlocked with *Calthion* meadows on a small scale. The *Angelico-Cirsietum oleracei* is one of the rarest *Calthion*-associations of Luxembourg. The Dry Brome swards (*Bromion-alliance*-community) as well as the *Salvia*-False Oatgrass meadows are limited on the milder climate and the base-rich shelly limestone and marly Keuper soils in the eastern and central part of the country.

The influence of subatlantic climate on the study area shows in the species composition of specific plant communities as well as in their frequency or rarity.

Grassland habitats worthy of protection in Europe are also rare and endangered in Luxembourg. These are Matgrass swards, Purple Moorgrass meadows, Dry Brome swards, Yellow Oatgrass meadows and species-rich False Oatgrass meadows. Furthermore the Small Sedge fens, Large Sedge fens as well as species-rich wet meadows and their fallow stages are endangered in Luxembourg. Some grassland communities are only found well developed in protected areas. The nature conservation evaluation covers generally valid land use recommendations, which are meant to contribute to the preservation of these increasingly rare grassland communities and their flora.

The present monograph on grassland vegetation is meant to serve as a basis for nature conservation planning.

8. Literaturverzeichnis

Administration du cadastre et de la topographie du Luxembourg 2000. - Plan BD-L-TC 1996-2000. Topographische Karte (digital).

Administration des eaux et forêts du grand-duché de Luxembourg (Hrsg.) 1995. - Naturräumliche Gliederung Luxemburgs. Ausweisung ökologischer Regionen für den Waldbau mit Karte der Wuchsgebiete und Wuchsbezirke, 71 S.

Administration des ponts et chaussées, Service géologique 2006. - Carte géologique du Luxembourg. Vecteur-Image Version 1.1 vom 27.11.2006.

Aendekerk R. & Gawalowski G. 1991. - Die Vegetation der Wiesen und Weiden in „Lannebur"/Aspelt, Naturschutz und Bewirtschaftung. - Dossier de classement. - unveröffentl. Studie, Fondation Hëllef fir d'Natur, Luxembourg. 44 S.

Aendekerk R. & Heidt J.-C. 1991. - Einfluß der Mahd auf die Vegetation des Naturschutzgebietes Grosbous „Neibruch". Zwischenbericht 1991. - unveröffentl. Studie, Fondation Hëllef fir d'Natur, Luxembourg. 6 S.

Aendekerk R., Mersch C. & Moes G. 1990. - Grünlandwirtschaft und Naturschutz in den Ardenner Tälern - am Beispiel von Dellen/Luxemburg. - unveröffentl. Studie, Fondation Hëllef fir d'Natur, Luxembourg. 61 S. + Anhang.

Aendekerk R. & Thiel M. 2004. - Grünlandkartierung der Gemeinde Schuttrange. 2003 - 2004 - unveröffentl. Studie, Biologische Station - Naturzenter SIAS, Senningerberg. 569 S. + Anhang.

Amani M.R. 1980. - Vegetationskundliche und ökologische Untersuchungen im Grünland der Bachtäler um Suderburg. - Diss. Univ. Göttingen. 116 S.

Apitzsch M. 1963. - Rotschwingel-Straußgraswiesen des Altenberger Gebietes und ihre Entwicklungstendenzen. - Berichte der Arbeitsgemeinschaft Sächsischer Botaniker N. F. 5/6: 183-214. Dresden.

Balátová-Tuláčková E. 1976. - Rieder- und Sumpfwiesen der Ordnung *Magnocaricetalia* in der Záhorie-Tiefebene und dem nördlich angren-

zenden Gebiete (Synökologische Studie der *Magnocaricetalia*-Gesellschaften). - Vyd. Slov. Akad. Vied, B3, Bratislava. 258 S.

Balátová-Tuláčková E. 1978. - Die Nass- und Feuchtwiesen Nordwest-Böhmens mit besonderer Berücksichtigung der *Magnocaricetalia*-Gesellschaften. - Rozpr. Ceskoslov. Alad. Rada Mat.-Prir. 88(3): 1-113. Praha.

Balátová-Tuláčková E. 1979. - Synökologische Verhältnisse der *Filipendula ulmaria*-Gesellschaft. - Folia Geobot. Phytotax. 14: 225-258. Praha.

Balátová-Tuláčková E. 1983. - Feuchtwiesen des Landschaftsschutzgebietes Šumava (Böhmerwald). - Folia Mus. Rer. Natur. Bohem. Occident. Bot. 18-19. Plzen.

Balátová-Tuláčková E. 1993a. - Naß- und Feuchtwiesen der südwestböhmischen Region Blatensko. - Folia Botanica 37, 38. Musei rerum naturalium bohemiae occidentalis. 37 S. + Anhang. Plzen.

Balátová-Tuláčková E. 1993b. - Mündliche Mitteilung bei einer Begehung des Untersuchungsgebietes Bartringen am 12.09.1993 mit G. Colling. - zitiert in Colling et al. 1994.

Balátová-Tuláčková E. 1993c. - Mündliche Mitteilung bei einer Begehung des Untersuchungsgebietes Bartringen am 12.09.1993 mit G. Colling. - zitiert in Colling & Faber 1996, 1998.

Balátová-Tuláčková E. 1994. - *Alopecurion*- und *Molinion*-Gesellschaften NW-Böhmens (Phytozönologische und ökologische Charakteristik). - Acta Sc. Nat. Brno.: 28 (6): 1-52. Brno.

Balátová-Tuláčková E. & Hübl E. 1979. - Beitrag zur Kenntnis von Feuchtwiesen und Hochstaudengesellschaften Nordost-Österreichs. - Phytocoenologia 6 (Festband Tüxen): 259-286. Stuttgart, Braunschweig.

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. Jena, Stuttgart, New York.

Bartsch J. & Bartsch M. 1940. - Vegetationskunde des Schwarzwaldes. - Pflanzensoziologie - Eine Reihe vegetationskundlicher Gebietsmonographien 4. - Verlag Gustav Fischer. Jena. 229 S.

Baumann K. 2000. - Vegetation und Ökologie der Kleinseggenriede des Harzes. Wissenschaftliche Grundlagen und Anwendungen im Naturschutz. - Dissertation. Cuvillier Verlag, Göttingen. 219 S. + Anhang.

Becker C. 1996. - Magerrasen-Gesellschaften auf Zechstein am südlichen Harzrand (Thüringen). - Tuexenia 16: 371-401. Göttingen.

Becker T. 1998. - Die Pflanzengesellschaften der Felsfluren und Magerrasen im unteren Unstruttal (Sachsen-Anhalt). - Tuexenia 18: 153-206. Göttingen.

Bergmeier E. 1987. - Magerrasen und Therophytenfluren im NSG „Wacholderheiden bei Niederlemp“ (Lahn-Dill-Kreis, Hessen). - Tuexenia 7: 267-293. Göttingen.

Bergmeier E. 1990. - Pfeifengras-Wiesen (*Molinion caerulea*). - In: Nowak B. (Hrsg.): Beiträge zur Kenntnis hessischer Pflanzengesellschaften. Ergebnisse der Pflanzensoziologischen Sonntagsexkursionen der Hessischen Botanischen Arbeitsgemeinschaft. - Bot. Natursch. Hessen, Beih. 2: 83-89.

Bergmeier E., Härdtle W., Mierwald U., Nowak B. & Peppler C. 1990. - Vorschläge zur syntaxonomischen Arbeitsweise in der Pflanzen-soziologie. - Kieler Notizen zur Pflanzenkunde in Schleswig-Holstein und Hamburg 20 (4): 92-103.

Bergmeier E. & Nowak B. 1988. - Rote Liste der Pflanzengesellschaften der Wiesen und Weiden Hessens. - Zeitschrift für Vogelkunde und Naturschutz in Hessen, Vogel und Umwelt 5: 23-33. Wiesbaden.

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 + Anhang. Göttingen.

Bettinger A. 1996. - Die Auenwiesen des Saarlandes. - Tuexenia 16: 251-291. Göttingen.

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.

Bettinger A., Wolff P., Caspari S., Sauer E., Schneider T. & Weicherding F.-J. 2008. - Rote Liste und Checkliste der Pflanzengesellschaften des Saarlandes. 2. Fassung. - In: Ministerium für Umwelt des Saarlandes und Delattina (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Pflanzen und Tiere des Saarlandes. Atlantanreihe Band 4: 207-262.

Böger K. 1991. - Grünlandvegetation im Hessischen Ried. Pflanzensoziologische Verhältnisse und Naturschutzkonzeption - Botanik und Naturschutz in Hessen, Beiheft 3. Frankfurt am Main. 285 S. + Anhang.

Borstel U.-O. v. 1974. - Untersuchungen zur Vegetationsentwicklung auf ökologisch verschiedenen Grünland- und Ackerbrachen hessischer Mittelgebirge (Westerwald, Rhön, Vogelsberg). - Inaugural-Dissertation an der Justus Liebig-Univ. Gießen, Gießen. 159 S. + Anhang (Tabellen).

Bosshard A. 1999. - Renaturierung artenreicher Wiesen auf nährstoffreichen Böden. Ein Beitrag zur Optimierung der ökologischen Aufwertung der Kulturlandschaft und zum Verständnis mesischer Wiesen-Ökosysteme. - Diss. Bot. 303: 1-194 + Anhang. Berlin, Stuttgart.

Brechtel F., Wahl P., Achenbach H., Hageböllig R., Thomann K. & Wiesemann R. 1996. - Besonders geschützte Biotoptypen. - In: Naturschutz bei uns: 1-48. Ministerium für Umwelt und Forsten Rheinland-Pfalz.

Briemle G. 1980. - Untersuchungen zur Verbuschung und Sekundärbewaldung von Moorbrachen im südwestdeutschen Alpenvorland. - Diss. Bot. 57: 1-286. Vaduz.

Briemle G., Eickhoff D. & Wolf R. 1991. - Mindestpflege und Mindestnutzung unterschiedlicher Grünlandtypen aus landschaftsökologischer und landeskultureller Sicht. Praktische Anleitung zur Erkennung, Nutzung und Pflege von Grünlandgesellschaften. - Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 60: 1-160. Karlsruhe.

Burkart M. 1998. - Die Grünlandvegetation der unteren Havelaue in synökologischer und syntaxonomischer Sicht. - Archiv naturwissenschaftlicher Dissertationen 7: 1-157 + Anhang. Martina Galunder-Verlag, Wiehl.

Colling G. 1992. - Vegetationsökologisches Überwachungsprogramm für die Pflegemaßnahmen im Naturschutzgebiet Amberkneppchen. Zwischenbericht 1991 - unveröffentl. Studie, Bureau ERSA, Luxembourg. 34 S.

Colling G. 2005. - Red List of the Vascular Plants of Luxembourg. - Ferrantia 42, Musée national d'histoire naturelle de Luxembourg, Luxembourg. 77 S.

Colling G., Decker M., Faber P., Schotel J., Grof M., Schoos F. & C. Junck 1994. - Feuchtwiesenpilotprojekt in der Gemeinde Bartringen in Zusammenarbeit mit der Landwirtschaft, Endbericht 1994. - unveröffentl. Studie, Bureau ERSA, Luxembourg. 160 S. + Anhang.

Colling G. & Faber P. 1996. - Feucht- und Magerwiesenpilotprojekt der SICONA-Gemeinden, Geobotanische und landwirtschaftliche Begleitstudie, Untersuchungsjahr 1994. - unveröffentl. Studie, Bureau ERSA, Luxembourg. 47 S. + Anhang.

Colling G. & Faber P. 1998. - Feucht- und Magerwiesenpilotprojekt der SICONA-Gemeinden, Geobotanische und landwirtschaftliche Begleitstudie, Untersuchungsjahr 1995. - unveröffentl. Studie, Bureau ERSA, Luxembourg. 41 S. + Anhang.

Colling G. & Matthies D. 2006. - Effects of habitat deterioration on population dynamics and extinction risk of an endangered, long-lived perennial herb (*Scorzonera humilis*). - Journal of Ecology 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. - Journal of Applied Ecology 39: 310-320.

Colling G., Pfeiffenschneider M., Faber P. & Schotel J. 1998. - Entwicklung eines Pflegekonzeptes für die Halbtrockenrasen der Gemeinde Bech in Zusammenarbeit mit der Landwirtschaft. - unveröffentl. Studie, Bureau ERSA, Luxembourg. 35 S. + Anhang.

Colling G. & Reckinger C. 1997. - Geobotanische Begleitstudie zu den Vertragsflächen des Naturschutzprogrammes 'Nature 2000'. - unveröffentl. Studie, Bureau ERSA, Luxembourg. 45 S. + Anhang I + II.

Colling G. & Schotel J. 1990. - Vegetationsökologische Studie von zwei Öslinger Feuchtgebieten mit Vorschlägen für zukünftige Pflegemaßnahmen. Zwischenbericht. - unveröffentl. Studie, Bureau ERSA, Luxembourg. 75 S.

Colling G. & Schotel J. 1991. - Oeslinger Heideflächen. Vorschläge für ihre Erhaltung und Wiederherstellung. Endbericht. - unveröffentl. Studie, Bureau ERSA, Luxembourg. 80 S.

Colling G. & Schotel J. 1993. - Vegetationsökologische Vorstudie für die zukünftigen Pflegemaßnahmen im Tal „An der Bech" (Baschleiden). - unveröffentl. Studie, Bureau ERSA, Luxembourg. 32 S.

Colling G. & Schotel J. 1994. - Naturschutzgebiet Ourtal, floristische und landwirtschaftliche Aspekte der Offenlandflächen. - unveröffentl. Studie, Bureau ERSA, Luxembourg. 26 S. + Anhang.

Dahlem R. & Schiltz C. 2005. - Skizze zur Erstellung eines plan d'action habitat (PAH) „Artenreiche Borstgrasrasen auf Silikatböden" (prioritärer FFH-Lebensraumtyp 6230). - unveröffentl. Studie, Fondation Hëllef fir d'Natur, Luxembourg. 7 S. + Anhang

Dahlem R. & Schiltz C. 2008. - Erhaltung und Regeneration von Borstgrasrasen Mitteleuropas. Management der Projektgebiete in Luxemburg. Projekt LIFE06NAT/D/000008. - unveröffentl. Studie, Fondation Hëllef fir d'Natur, Luxembourg. 20 S. + Anhang

Dahlem R. & Schotel J. 2004. - Bestandssituation der Borstgrasbestände in Luxemburg. Maßnahmen zur Erhaltung, Verbesserung und Wiederansiedlung. Vorprojekt. - unveröffentl. Studie, Fondation Hëllef fir d'Natur, Luxembourg. 42 S.

De Langhe J.E. & Reichling L. 1955. - Les espèces d'*Alchemilla* du groupe *vulgaris* en Belgique et au Grand-Duché de Luxembourg. Bull. Soc. Nat. luxemb. 59: 133-148. Luxembourg.

De Langhe J.E. & Reichling L. 1958. - *Carex vulpina* L. et *Carex otrubae* PODP. (C. *nemorosa* REBENT) en Belgique et au G.-D. de Luxembourg. Bull. Soc. Nat. luxemb. 61: 29-62. Luxembourg.

Dengler J. & C. Berg 2000. - Klassifikation und Benennung von Pflanzengesellschaften - Ansätze zu einer konsistenten Methodik im Rahmen des Projektes „Rote Liste der Pflanzengesellschaften von Mecklenburg-Vorpommern". - Schriftenr. Vegetationsk. 35: 17-47. Bonn-Bad Godesberg.

Dethioux M. 1967. - Cartographie herbagère du bassin de l'Attert (Grand-Duché de Luxembourg). Rapport de prospection. - unveröffentl., Centre de Cartographie phytosociologique, Gembloux, Belgique. 83 S. + Anhang.

Dethioux M. 1968. - Cartographie herbagère des secteurs de Lorentzweiler et Junglinster (Grand-Duché de Luxembourg). Rapport de prospection. - unveröffentl., Centre de Cartographie phytosociologique, Gembloux, Belgique. 14 S.

Dethioux M. 1974. - Cartographie herbagère du Gutland méridional (Grand-Duché de Luxembourg). Rapport de prospection. - unveröffentl., Centre de Cartographie phytosociologique, Gembloux, Belgique. 53 S.

Dethioux M. 1976. - Cartographie herbagère du secteur de Larochette (Grand-Duché de Luxembourg). Rapport de prospection. - unveröffentl., Centre de Cartographie phytosociologique, Gembloux, Belgique. 16 S.

Dethioux M. 1981. - Cartographie herbagère du Gutland oriental (Grand-Duché de Luxembourg). Rapport de prospection. - unveröffentl., Centre de Cartographie phytosociologique, Gembloux, Belgique. 53 S.

Dethioux M. 1988. - Cartographie herbagère de l'Oesling (Grand-Duché de Luxembourg). Rapport de prospection. - unveröffentl., Centre de Cartographie phytosociologique, Gembloux, Belgique. 45 S.

Dierschke H. 1990. - Syntaxonomische Gliederung des Wirtschaftsgrünlandes und verwandter Pflanzengesellschaften (Molinio-Arrhenatheretea) in Westdeutschland. - Ber. d. Reinh. Tüxen-Ges. 2: 83-89. Hannover.

Dierschke H. 1994. - Pflanzensoziologie. - Ulmer. Stuttgart. 683 S.

Dierschke H. 1996. - Syntaxonomische Stellung von Hochstauden-Gesellschaften, insbesondere aus der Klasse *Molinio-Arrhenatheretea* (*Filipendulion*). - Ber. d. Reinh. - Tüxen-Ges. 8: 145-157. Hannover.

Dierschke H. 1997a. - *Molinio-Arrhenatheretea* (E1) - Kulturgrasland und verwandte Vegetationstypen - Teil 1: Arrhenatheretalia. Wiesen und Weiden frischer Standorte. - Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands, Heft 3, 1-74. Göttingen.

Dierschke H. 1997b. - Wiesenfuchsschwanz-(*Alopecurus pratensis*-)Wiesen in Mitteleuropa. - Osnabrücker Naturwiss. Mitt. 23: 95-107. Osnabrück.

Dierschke H. 1997c. - Pflanzensoziologisch-synchorologische Stellung des Xerothermgraslandes (*Festuco-Brometea*) in Mitteleuropa. - Phytocoenologia 27 (2): 127-140.

Dierschke H. 2004. - Klassenübersicht der *Molinio-Arrhenatheretea*. - 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*. - Synopsis der Pflanzen-gesellschaften Deutschlands, Heft 9: 83-89. Göttingen.

Dierschke H. 2007. - Pflanzengesellschaften des Extensiv- und Kulturgraslandes in ihrer bundesweiten Bedeutung für den Naturschutz. - Naturschutz und Biologische Vielfalt 43: 49-65.

Dierschke H. & Briemle G. 2002. - Kulturgrasland, Wiesen, Weiden und verwandte Hochstaudenfluren - Ökosysteme Mitteleuropas aus geobotanischer Sicht. Ulmer, Stuttgart. 239 S.

Dierschke H. & Peppler-Lisbach C. 2009. - Erhaltung und Wiederherstellung der Struktur und floristischen Biodiversität von Bergwiesen - 15 Jahre wissenschaftliche Begleitung von Pflegemaßnahmen im Harz. - Tuexenia 29: 145-179. Göttingen.

Dierschke H. & Vogel A. 1981. - Wiesen- und Magerrasen-Gesellschaften des Westharzes. - Tuexenia 1: 139-183. Göttingen.

Dierschke H. & Waesch G. 2003. - Brachland-Sukzessionsstadien in Feuchtwiesen und ihre syntaxonomische Zuordnung. - Kieler Not. Pflanzenk. Schleswig-Holstein u. Hamburg 30: 11-19. Kiel.

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*. - Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands, Heft 9: 10-45. Göttingen.

Dierßen K. 1990. - Einführung in die Pflanzensoziologie (Vegetationskunde). - Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt. 241 S.

Dierßen K. 1996. - Vegetation Nordeuropas. - Ulmer, Stuttgart. 838 S.

Durka W. & Ackermann W. 1993. - SORT - Ein Computerprogramm zur Bearbeitung von floristischen und faunistischen Artentabellen. - Natur und Landschaft 68: 16-21.

Duvigneaud J. 2001. - Essai de réalisation d'un Synopsis des groupements végétaux de Wallonie (avec quelques références relatives aux régions voisines). - Adoxa hors série 1: 1-23.

Ellenberg H. 1996. - Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 5. Aufl. - Ulmer, Stuttgart. 1096 S.

Ellenberg H., Weber H. E., Düll R., Wirth V., Werner W. & Paulissen D. 2001. - Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. - Scripta Geobotanica 18. Göttingen. 262 S.

Ellmauer T. & Mucina L. 1993. - *Molinio-Arrhenatheretea*. - In: Mucina L., Grabherr G. & Ellmauer T. 1993: - Die Pflanzengesellschaften Österreichs. - Teil I Anthropogene Vegetation: 297-401. Jena.

Faber C. 1997. - Végétation et conditions écologiques des rochers de la vallée de l'Alzette. - Mémoire de professeur-stagiaire, Diekirch. - unveröffentl. 227 S.

Faber P., Pfeiffenschneider M. & Schotel J. 2000. - Entwicklung eines Pflegekonzeptes für die Halbtrockenrasen der Gemeinde Ermsdorf in Zusammenarbeit mit der Landwirtschaft. - unveröffentl. Studie, Bureau ERSA, Luxembourg. 30 S. + Anhang.

Faber T. 1975. - Contribution à l'étude phytosociologique et à la protection des biotopes humides au Grand-Duché de Luxembourg. - unveröffentl. Mémoire d'aspirant professeur de Lycée.- Medernach, Luxembourg. 236 S. + Anhang.

Foerster E. 1983. - Pflanzengesellschaften des Grünlandes in Nordrhein-Westfalen - Schriftenreihe der Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung Nordrhein-Westfalen Band 8: 1-69.

Frahm J.-P. & Frey W. 2004. - Moosflora. - 4. Aufl. Ulmer, Stuttgart. 538 S.

Frileux P. N. 1978. - Apercu phytosociologique sur les prairies hygrophiles du Pays de Bray (Seine-Maritime et Oise - France). - In: Géhu J.-M. (Ed.): La végétation des prairies inondables. Colloqu. Phytosoc. 5: 303-317. Vaduz.

Frisch J. 1984. - Entwicklung des Getreidebaues in Luxemburg. Rückblick und Ausblick. - In: Letzeburger Bauere-Kalenner. 36. Jahrgang: 153-174.

Gerend R. 2000. - Die Käferfauna eines Kalkmagerrasens über Steinmergelkeuper im Luxemburger Gutland: 'Schléidelbierg' bei Junglinster (Insecta: Coleoptera). - Bull. Soc. Nat. luxemb. 100: 103-134. Luxembourg.

Gerhards I. & Ruthsatz B. 1987. - Pflanzensoziologische Untersuchungen im Grünland der Vulkaneifel (Rheinland-Pfalz). - Beiträge Landespflege Rheinland-Pfalz 11: 127-157.

Ghestem A. & Vilks A. 1978. - Premières données phytosociologiques sur les formations prairiales hygrophiles du Limousin et de la Marche (Nord-Ouest du Massif Central - France). - In: Géhu J.-M. (Ed.): La végétation des prairies inondables. Colloqu. Phytosoc. 5: 153-165. Vaduz.

Glavac V. 1983. - Über die Rotschwingel-Rotstraußgras-Pflanzengesellschaft (*Festuca rubra-Agrostis tenuis*-Ges.) im Landschafts- und Naturschutzgebiet „Dönche“ in Kassel. - Tuexenia 3: 389-406. Göttingen.

Glavac V. & Raus T. 1982. - Über die Pflanzengesellschaften des Landschafts- und Naturschutzgebietes „Dönche“ in Kassel. - Tuexenia 2: 73-113. Göttingen.

Goebel W. 1995. - Die Vegetation der Wiesen, Magerrasen und Rieder im Rhein-Main-Gebiet. - Diss. Bot. 237: 1-456 + Anhang. - Berlin, Stuttgart.

Grabherr G. & Mucina L. 1993. - Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil II: Natürliche waldfreie Vegetation. - Jena, Stuttgart, New York. 523 S.

Hachmöller B. 2000. - Vegetation, Schutz und Regeneration von Bergwiesen im Osterzgebirge - eine Fallstudie zu Entwicklung und Dynamik montaner Grünlandgesellschaften. - Diss. Bot. 338: 1-300 + Anhang. Berlin, Stuttgart.

Haeupler H. & Schönfelder P. (Hrsg.) 1989. - Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. 2. Aufl. - Ulmer, Stuttgart. 768 S.

Hauser K. 1988. - Pflanzengesellschaften der mehr-schürigen Wiesen (*Molinio-Arrhenatheretea*) Nordbayerns. - Diss. Bot. 128: 1-56. Berlin, Stuttgart.

Heidt J.-C. 1990. - Évaluation biologique et propositions de gestion des zones humides 'Kouprich' et 'Am Dall'. - unveröffentl. Studie, Fondation Hëllef fir d'Natur, Luxembourg. 39 S.

Heidt J.-C. 1993. - Dossier de classement de la réserve 'Streissel'. - unveröffentl. Studie, Fondation Hëllef fir d'Natur, Luxembourg. 37 S. + Anhang.

Heil M. 1995. - Differenzierung und Dynamik in der Grünlandvegetation des Hafenlohrtals (Spessart): Nutzung als dominierender Standortsfaktor. - Tuexenia 15: 295-327. Göttingen.

Hermann E. 1998. - Die Spinnen (Araneae) ausgewählter Halbtrockenrasen im Osten Luxemburgs. - Bull. Soc. Nat. luxemb. 99: 189-199. Luxembourg.

Hoyois G. 1949-1953. - L'Ardenne et l' Ardennais. L'évolution économique et sociale d'une région. 2 Bände, Gembloux, Belgique. 983 S.

Jäger E. J. & Werner K. (Hrsg.) 2002: Rothmaler, Exkursionsflora von Deutschland. - Bd. 4, Gefäßpflanzen: Kritischer Band. 9. Aufl. - Spektrum, Heidelberg, Berlin. 948 S.

Jandt U. 1999. - Kalkmagerrasen am Südharzrand und im Kyffhäuser. Gliederung im überregionalen Kontext, Verbreitung, Standortsverhältnisse und Flora. - Diss. Bot. 322: 1-246. Berlin, Stuttgart.

Janßen C. 1992. - Flora und Vegetation von Halbtrockenrasen (*Festuco-Brometea*) im nördlichen Harzvorland Niedersachsens unter besonderer Berücksichtigung ihrer Isolierung

in der Agrarlandschaft. - Dissertation, Universität Braunschweig. - Braunschweiger Geobotanische Arbeiten, Heft 2. 216 S.

Julve Ph. 1993. - Synopsis phytosociologique de la France (communautés de plantes vasculaires). - Lejeunia N. S. N°140. - Liège, Belgique. 160 S.

Junck C. & Carrières E. 2001. - Kartierung naturschutzrelevanter Wiesen in der Gemeinde Mamer. - unveröffentl. Studie, Biologische Station Westen, Olm. 228 S.+ Anhang.

Junck C., Klopp F., Carrières E. & Schoos R. 1999. - Kartierung naturschutzrelevanter Wiesen in der Gemeinde Petingen. - unveröffentl. Studie, Biologische Station Westen, Olm. 83 S. + 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, Olm. 357 S. +Anhang.

Junck C., Naumann S., Sowa F. & Schoos F. 2003a. - Kartierung naturschutzrelevanter Wiesen und Weiden in der Gemeinde Bartringen. - unveröffentl. Studie, Biologische Station Westen, Olm. 352 S. + Anhang.

Junck C., Naumann S., Takla M., Carrières E. & Schoos F. 2003b. - Kartierung naturschutzrelevanter Wiesen und Weiden in der Gemeinde Reckange/Mess. - unveröffentl. Studie, Biologische Station Westen, Olm. 217 S.

Junck C., Schoos R. & Grof M. 1994. - Flora und Fauna des Halbtrockenrasens „Geyersknapp" bei Bech. - Bull. Soc. Nat. luxemb. 95: 9-48. Luxembourg.

Kauffmann R. M. 1973. - Contribution à l'étude du *Mesobrometum* du Keuper au Grand-Duché de Luxembourg. - Dissertation scientifique pour l'obtention du grade de professeur-docteur, Lycée de garçons, Luxembourg. - unveröffentl. 88 S.

Kauter D. 2001. - „Sauergras" und „Wegbreit"? Die Entwicklung der Wiesen in Mitteleuropa zwischen 1500 und 1900. - Berichte des Institutes für Landschafts- und Pflanzenökologie der Universität Hohenheim, Beiheft 14. Hohenheim. 226 S.

Kelsen S. 1994. - Les prairies humides de la vallée de l'Alzette au sud du Luxembourg. Mémoire de stage pédagogique. - unveröffentl., Luxembourg. 258 S.

Kirpach J.-C. 1988. - La réserve naturelle de l'Aarnescht (commune de Niederanven), pelouse sèche. - Bull. Soc. Nat. luxemb. 88: 125-131. Luxembourg. et cf. Corrigendum: Bull. Soc. Nat. luxemb. 89: 38. Luxembourg.

Kirpach J.-C. 1989. - La réserve naturelle Boufferdanger Mouer (G.-D. de Luxembourg). - Bull. Soc. Nat. luxemb. 89: 63-80. Luxembourg.

Kirpach J.-C. 1990. - Réserve naturelle Roeserbann. Propositions en vue de la création d'une zone protégée. - Bull. Soc. Nat. luxemb. 90: 29-40. Luxembourg.

Kirpach J.-C. 1991. - Réserve naturelle 'Lénger Wisen' à Linger. Propositions en vue de la création d'une zone protégée. - Bull. Soc. Nat. luxemb. 92: 3-16. Luxembourg.

Klampfl R., Mersch C., Moder G. & Weber G. 1993. - Biotopkartierung der Ourtalregion, Teil 1: Vegetation und Landschaft. - unveröffentl. Studie, Fondation Hëllef fir d'Natur, Luxembourg. 104 S. + Anhang.

Klampfl R. & Steinbach A. 1997. - Einfluss der Mahd auf brachliegende Bestände der Spitzblütigen Binse (*Juncus acutiflorus*) im potentiellen Naturschutzgebiet 'Neibruch' (Grosbous, Luxembourg). - Bull. Soc. Nat. luxemb. 98: 17-30. Luxembourg.

Klapp E. 1951. - Borstgrasheiden der Mittelgebirge. Entstehung, Standort, Wert und Verbesserung. Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau 93 (4): 400-444. Berlin, Hamburg.

Klapp E. 1965. - Grünlandvegetation und Standort nach Beispielen aus West-, Mittel- und Süddeutschland. - Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg. 384 S.

Klopp F. 1988. - Étude floristique de pelouses sèches sur Keuper au Luxembourg. - Mémoire présenté à l'École nationale supérieure d'agronomie et des industries alimentaires de Nancy. - unveröffentl. 200 S.

Koltz J.-P.-J. 1879. - Prodrome de la Flore du Grand-Duché de Luxembourg, Seconde partie. Plantes cryptogames ou acotylédonnées. - Recueil des

Mémoires et des Travaux publiés par la Société Botanique du Grand-Duché de Luxembourg 4-5: 175-426.

Kopecký K. 1992. - Syntaxonomische Klassifizierung von Pflanzengesellschaften unter Anwendung der deduktiven Methode. - Tuexenia 12: 13-24. Göttingen.

Kopecký K. & S. Hejný 1978. - Die Anwendung einer „deduktiven Methode syntaxonomischer Klassifikation" bei der Bearbeitung der straßenbegleitenden Pflanzengesellschaften Nordostböhmens. - Vegetatio 36: 43-51.

Korneck D., Lang W. & Reichert H. 1981. - Rote Liste der in Rheinland-Pfalz ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen und ihre Auswertung für den Arten- und den Biotopschutz. - Beiträge Landespflege Rheinland-Pfalz 8: 7-137. Oppenheim.

Korneck D. & Sukopp H. 1988. - Rote Liste der in der Bundesrepublik Deutschland ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen und ihre Auswertung für den Arten- und Biotopschutz. - Schriftenr. Vegetationskunde 19. Bonn-Bad Godesberg. 210 S.

Kratochwil A. & Schwabe A. 2002. - Biozönologische Aspekte im Kulturgrasland. - In: Dierschke H. & Briemle G. 2002: Kulturgrasland, Wiesen, Weiden und verwandte Hochstaudenfluren - Ökosysteme Mitteleuropas aus geobotanischer Sicht: 186-195. Stuttgart.

Krippel Y. 2001. - Die Kalk-Magerrasen der Flurorte „Bakes" und „Stackbur". - unveröffentl. Studie, Fondation Oeko-Fonds, Luxembourg. 25 S.

Krippel Y. & Colling G. 2008. - Notes floristiques. Observations faites au Luxembourg (2006-2007). - Bull. Soc. Nat. luxemb. 109: 59-76. Luxembourg.

Krippel Y. & Colling G. 2010. - Notes floristiques. Observations faites au Luxembourg (2008-2009). - Bull. Soc. Nat. luxemb. 111: 11-32. Luxembourg.

Krippel Y. & Scheer A. 2003. - Kartierung naturschutzrelevanter Wiesen und Weiden in der Gemeinde Ell. - unveröffentl. Studie, Biologische Station des Naturpark Obersauer, Esch-sur-Sûre. 87 S. + Anhang.

Krippel Y. & Scheer A. 2005. - Kartierung naturschutzrelevanter Wiesen und Weiden in der Stauseegemeinde (Commune du Lac de la Haute-Sûre). - unveröffentl. Studie, Biologische Station des Naturpark Obersauer, Esch-sur-Sûre. 233 S. + Anhang.

Krippel Y. & Scheer A. 2006a. - Kartierung naturschutzrelevanter Wiesen und Weiden in der Gemeinde Esch/Sauer (Commune de Esch-sur-Sûre). - unveröffentl. Studie, Biologische Station des Naturpark Obersauer, Esch-sur-Sûre. 53 S. + Anhang.

Krippel Y. & Scheer A. 2006b. - Kartierung naturschutzrelevanter Wiesen und Weiden in der Gemeinde Neunhausen. - unveröffentl. Studie, Biologische Station des Naturpark Obersauer, Esch-sur-Sûre. 131 S. + Anhang.

Lambinon J., Delvosalle L. & Duvigneaud J. (& coll.) 2004. - Nouvelle Flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines. (Ptéridophytes et Spermatophytes) - 5e éd. Jardin botanique national de Belgique, Meise, 130 S. + 1167 S.

Lisbach I. & Peppler-Lisbach C. 1996. - Magere Glatthaferwiesen im südöstlichen Pfälzerwald und im Unteren Werraland. - Ein Beitrag zur Untergliederung *Arrhenatheretum elatioris* Braun 1915. - Tuexenia 16: 311-336. Göttingen.

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 A-N° 10: 148-169.

Lucius M. 1950. - Geologie Luxemburgs. Das Oesling. Erläuterungen zu der geologischen Spezialkarte Luxemburgs. - Service géologique de Luxembourg. Band VI. 174 S.

Manz E. 1987. - Grünlandgesellschaften im Oberen Nahe-Bergland. - Mitt. Pollichia 74: 221-321. Bad Dürkheim.

Manz E. 1989. - Grünlandgesellschaften magerer Standorte des südwestlichen Hunsrückvorlandes im Raum Birkenfeld. - Beiträge Landespflege Rheinland-Pfalz 12: 23-48. Oppenheim.

Manz E. 1990. - Pflanzengesellschaften der Borstgrasrasen in Rheinland-Pfalz. - In: Tuexenia 10: 279-293. Göttingen.

Manz E. 1991. - Borstgrasrasen in Rheinland-Pfalz. Entstehung, Gefährdung und Schutz der Pflanzengemeinschaft. - Rheinische Landschaften 36. 32 S.

Manz E. 1997. - Vegetation ehemals militärisch genutzter Übungsplätze und Flugplätze und deren Bedeutung für den Naturschutz. - Tuexenia 17: 173-192. Göttingen.

Meisel K. 1977. - Flutrasen des nordwestdeutschen Flachlandes. - Mitt. Florist.-soziol. Arbeitsgem. N.F. 19/20: 211-217.

Mersch C. & Weber G. 1993. - Naturschutzgebiet Weimericht/Junglinster. Réserve naturelle - Pelouse sèche 14 (RN PS 14). - unveröffentl. Studie, Fondation Hëllef fir d'Natur, Luxembourg. 61 S. + Anhang.

Ministère de l'environnement 2006. - Instructions d'application des dispositions de l'article 17 de la loi du 19 janvier 2004 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles. URL: http://www.environnement.public.lu/conserv_nature/dossiers/Article_17/Application_Art17.pdf [26.01.2010].

Ministère de l'environnement (Hrsg.) 2007. - Plan national pour la protection de la nature (PNPN 2007-2011). - Plan d'action et rapport final. Mai 2007.

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 S.

Möseler B.M. 1989. - Die Kalkmagerrasen der Eifel. - Decheniana, Beihefte 29: 1-79 + Tabellen.

Mucina L. & Kolbeck J. 1993. - *Festuco-Brometea*. - In: Mucina L., Grabherr G. & Ellmauer T. 1993. - Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I - Anthropogene Vegetation: 420-492. - Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, New York. 578 S.

Mucina L., Grabherr G. & Ellmauer T. 1993. - Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I - Anthropogene Vegetation. Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, New York. 578 S.

Müller J., Rosenthal G., Uchtmann H. 1992. - Vegetationsveränderungen und Ökologie nordwestdeutscher Feuchtgrünlandbrachen. - Tuexenia 12: 223-244. Göttingen.

Naumann S. (in Zusammenarbeit mit Bauer D., Junck C., Krippel Y., Schneider S., Schrankel I. & Walzberg C.) 2009. - Erfassung der geschützten Offenlandbiotope nach Artikel 17 des luxemburgischen Naturschutzgesetzes Kartieranleitung, Teil 1: Geländekartierung, Stand Mai 2009. Ministère de l'environnement (Hrsg.). Luxembourg. 28 S. + Anhang.

Naumann S. & Junck C. 2003. - Kartierung naturschutzrelevanter Wiesen in der Gemeinde Sanem. - unveröffentl. Studie, Biologische Station Westen, Olm. 197 S. + Anhang.

Naumann S., Junck C. & Sowa F. 2004 (Naumann et al. 2004a). - Kartierung naturschutzrelevanter Wiesen und Weiden in der Gemeinde Kopstal. - unveröffentl. Studie, Biologische Station Westen, Olm. 68 S. + Anhang.

Naumann S. & Sowa F. 2004a. - Kartierung naturschutzrelevanter Wiesen in der Gemeinde Leudelingen. - unveröffentl. Studie, Biologische Station Westen, Olm. 260 S. + Anhang.

Naumann S. & Sowa F. 2004b. - Kartierung naturschutzrelevanter Wiesen und Weiden in der Gemeinde Mersch, 1. Teil. - unveröffentl. Studie, Biologische Station Sicona, Olm. 31 . + Anhang.

Naumann S., Sowa F. & Junck C. 2004 (Naumann et al. 2004d). - Pflege- und Entwicklungsplan für verbuschte Trockenrasen in der Gemeinde Mersch. - unveröffentl. Studie, Biologische Station Westen, Olm. 106 S. + Anhang.

Naumann S., Steinbach A., Schoos F. & Sowa F. 2004 (Naumann et al. 2004c). - Kartierung naturschutzrelevanter Wiesen und Weiden in der Gemeinde Kehlen. - unveröffentl. Studie, Biologische Station Westen, Olm. 234 S. + Anhang.

Naumann S., Steinbach A. & Sowa F. 2004 (Naumann et al. 2004b). - Kartierung naturschutzrelevanter Wiesen und Weiden in der Gemeinde Clemency. - unveröffentl. Studie,

Biologische Station Westen, Olm. 183 S. + 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 S. + Anhangsband 114 S.

Neitzke M. 1993. - Auswirkungen von Eutrophierungsprozessen auf Halbtrockenrasen in Rheinland-Pfalz. Habilitationsschrift zur Erlangung der Lehrberechtigung im Fachbereich VI Geographie / Geowissenschaften der Universität Trier. - unveröffentl., Trier. Textband 242 S. + Abbildungs- und Tabellenband 137 S. + 117 S. + lose Tabellen.

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.

Noirfalise A. & Dethioux M. 1972. - La carte herbagère du Grand-Duché de Luxembourg. - Ann. de Gembloux 78 (3): 167-177.

Nowak B. 1990. - Glatt- und Goldhafer-Wiesen (*Arrhenatheretalia elatioris* Pawlowski 1928). - In: Nowak (Hrsg.): Beiträge zur Kenntnis hessischer Pflanzengesellschaften. Ergebnisse der Pflanzensoziologischen Sonntagsexkursionen der Hessischen Botanischen Arbeitsgemeinschaft. - Bot. Natursch. Hessen, Beih. 2: 90-99.

Nowak B. 1992. - Beiträge zur Kenntnis der Vegetation des Gladenbacher-Berglandes - II. Die Wiesengesellschaften der Klasse Molinio-Arrhenatheretea. - Bot. Natursch. Hessen 6: 5-71. Frankfurt am Main.

Nowak B. 2001. - Hessens Grünland und seine Bedeutung für den Naturschutz. - Manuskript für den Beitrag im Tagungsband zur Tagung: Grünland - zwischen Futterwert und Biotopschutz am 4.12.2001 im Naturschutzzentrum Wetzlar. 19 S.

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*. - Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands, Heft 9: 62-82. Göttingen.

Nowak B. & Schulz B. 2002. - Wiesen. Nutzung, Vegetation, Biologie und Naturschutz am Beispiel der Wiesen des Südschwarzwaldes und Hochrehingebietes. - Naturschutz-Spectrum Themen 93 Verlag Regionalkultur Ubstadt-Weiher. 368 S.

O'Sullivan A.M. 1978. - The phytosociology of the Irish wet grasslands belonging to the order Molinietalia. - In: Géhu J.-M. (Ed.): La végétation des prairies inondables. Colloqu. Phytosoc. 5: 259-267. Vaduz.

Oberdorfer E. (Hrsg.) 1993a. - Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil III, Wirtschaftswiesen und Unkrautgesellschaften. 3. Aufl. - Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, New York. 455 S.

Oberdorfer E. (Hrsg.) 1993b. - Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil II, Sand- und Trockenrasen, Heide- und Borstgrasgesellschaften, alpine Magerrasen, Saum-Gesellschaften, Schlag- und Hochstauden-Fluren. 3. Aufl. - Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, New York. 355 S.

Oberdorfer E. 1993c. - *Molinio-Arrhenatheretea*. - In: Oberdorfer E. (Hrsg.) 1993: Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil III, Wirtschaftswiesen und Unkrautgesellschaften: 346-436. 3. Aufl. - Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, New York. 455 S.

Oberdorfer E. 1993d. - *Agrostietea stoloniferae*. - In: Oberdorfer E. (Hrsg.) 1993: Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil III, Wirtschaftswiesen und Unkrautgesellschaften: 316-345. 3. Aufl. - Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, New York. 455 S.

Oberdorfer E. 1993e. - *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: 208-248. 3. Aufl. - Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, New York. 355 S.

Oberdorfer E. (Hrsg.) 1998. - Süddeutsche Pflanzengesellschaften. - Teil I: Fels- und Mauergesellschaften, alpine Fluren, Wasser-, Verlandungs- und Moorgesellschaften 4. Aufl. -

Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, Lübeck, Ulm. 314 S.

Oberdorfer E. 2001. - Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 8. Aufl. - Ulmer, Stuttgart. 1051 S.

Oberdorfer E. & Korneck D. 1976. - *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx. 43. - In: Oberdorfer E. (Hrsg.) 1993: Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil II, Sand- und Trockenrasen, Heide- und Borstgrasgesellschaften, alpine Magerrasen, Saum-Gesellschaften, Schlag- und Hochstauden-Fluren: 86-180. - 3. Aufl. - Jena, Stuttgart, New York.

Oeko-Bureau 1999. - Das Naturschutzgebiet Aarnecht in der Gemeinde Niederanven. - Hrsg. Forstverwaltung, „Amicale de l'Aarnescht", Gemeinde Niederanven. 44 S.

Owaller M. 2002. - Inventaire des populations de *Juncus squarrosus* L. au Luxembourg. - In: Owaller M., Pfeiffenschneider M., Schmidt G. & Thonon P. 2002: Atlas des plantes menacées du Luxembourg. Espèces prioritaires, Annee 2002: 41-44. - unveröffentl. Studie, Bureau ERSA und Fondation Oeko-Fonds, Luxembourg.

Peppler C. 1987. - *Nardetalia*-Gesellschaften im Werra-Meißner-Gebiet. - Tuexenia 7: 245-265. Göttingen.

Peppler C. 1988. - TAB - Ein Computerprogramm für die pflanzensoziologische Tabellenarbeit. - Tuexenia 8: 393-406. Göttingen.

Peppler C. 1992. - Die Borstgrasrasen (*Nardetalia*) Westdeutschlands. - Diss. Bot. 193: 1-402 + Anhang. Berlin, Stuttgart.

Peppler-Lisbach C. & Petersen J. 2001. - *Calluno-Ulicetea* (G3) Teil 1: *Nardetalia strictae*. Borstgrasrasen. - Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands, Heft 8: 1-117. Göttingen.

Pfister L., Wagner C., Vansuypeene E., Drogue G. & Hoffmann L. (Hrsg.) 2005. - Atlas climatique du grand-duché de Luxembourg, Luxembourg. 79 S.

Philippi G. 1974: - *Phragmitetea* Tx. et Prsg. 1942. - In: Oberdorfer E. (Hrsg.) 1998: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. - Teil I: Fels- und Mauergesellschaften, alpine Fluren, Wasser-, Verlandungs- und Moorgesellschaften: 119-165. 4. Aufl. - Jena, Stuttgart, Lübeck, Ulm. 314 S.

Pott R. 1995. - Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. 2. Aufl., Ulmer, Stuttgart. 622 S.

Reckinger C. 1992. - Wuurzelwiss (Ernster). - unveröffentl. Studie, Luxembourg. 47 S. + Anhang.

Règlement grand-ducal du 22 mars 2002 instituant un ensemble de régimes d'aides pour la sauvegarde de la diversité biologique. Régimes d'aides pour la sauvegarde de la diversité biologique. - Mémorial A, Recueil de législation du Journal officiel du grand-duché de Luxembourg A-N° 36 du 4 avril 2002: 584-630.

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 A-N° 14 du 1er fevrier 2010: 210-226.

Reichling L. 1950. - Introduction à la Phytosociologie (av. 5 planches). - Bull. Soc. Nat. luxemb. 54: 219-241. Luxembourg.

Reichling L. 1952. - Die Karte der Pflanzengesellschaften. Einige Betrachtungen über ihre wissenschaftliche Grundlagen und ihren praktischen Wert. - Lëtzebuerger Bauere-Kalenner 1952: 75-80.

Reichling L. 1953a. - Ce que sera la carte des groupements végétaux du Luxembourg. Bull. Soc. Nat. luxemb. 57: 204-218. Luxembourg.

Reichling L. 1953b. - Herborisations faites dans le Grand-Duché de Luxembourg en 1952. - Bull. Soc. Nat. luxemb. 57: 155-182. Luxembourg.

Reichling L. 1955a. - Notes floristiques 1954. - Bull. Soc. Nat. luxemb. 59: 57-88. Luxembourg.

Reichling L. 1955b. - La carte des groupements végétaux du Grand-Duché de Luxembourg. - Rec. Trav. Labor. Bot., Géol. et Zool. Fac. Sci. Univ. Montpellier, fasc. 7: 99-100.

Reichling L. 1958. - Inventaire de la flore Luxembourgeoise sur réseau kilométrique. - Bull. Soc. Nat. luxemb. 61: 306-320. Luxembourg.

Reichling L. 1981. - 30 années d'observations floristiques au Luxembourg, 1949-1979. - Bull. Soc. Nat. luxemb. 83-84: 75-95. Luxembourg.

Reichling L. - Données floristiques du Grand-Duché de Luxembourg (Atlas). - unveröffentl. Verbreitungskarten, Luxembourg. 6 Bände.

Reif A., Baumgartl Th. & Breitenbach I. 1989. - Die Pflanzengesellschaften des Grünlandes zwischen Mauth und Finsterau (Hinterer Bayerischer Wald) und die Geschichte ihrer Entstehung. - Hoppea, Denschr. Regensb. Bot. Ges. 47: 149-256.

Reif A., Durka W., Hemp A. & Löblich-Ille K. 1988. - Die Bärwurz (*Meum athamanticum* Jacq.) im nördlichen Frankenwald. Ihre Vergesellschaftung, ihre Standorte sowie deren Bewirtschaftung und Erhalt. - Berichte der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Bayreuth 20: 145-209. Bayreuth.

Rennwald E. (Hrsg.) 2000. - Verzeichnis und Rote Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands. - Schriftenr. Vegetationsk. 35: 1-800 + CD-Rom. Bonn-Bad Godesberg.

Riecken U., Finck P., Raths U., Schröder E. & Ssymank A. 2006. - Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands. Zweite fortgeschriebene Fassung 2006. - Naturschutz und Biologische Vielfalt 34: 1-318. Bundesamt für Naturschutz. Bonn-Bad Godesberg.

Ries C. 1993. - Dossier de Classement zum Naturschutzgebiet (RN ZH 04) Cornely's Millen. - unveröffentl. Studie, Fondation Hëllef fir d'Natur, Luxembourg. 111 S. + Anhang.

Ries C. 2003. - Pflanzensoziologie in Luxemburg, Vorläufiger Überblick. - unveröffentl. Manuskript, Musée national d'histoire naturelle Luxembourg, Luxembourg. 72 S.

Roos P. 1953. - Die Pflanzengesellschaften der Dauerweiden und Hutungen des Westerwaldes und ihre Beziehungen zur Bewirtschaftung und zu den Standortsverhältnissen. - Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau 96 (1): 111-133. Berlin, Hamburg.

Rosenthal G. 1992. - Erhaltung und Regeneration von Feuchtwiesen. Vegetationsökologische Untersuchungen auf Dauerflächen. - Diss. Bot. 182: 1-283. Berlin, Stuttgart.

Rost S. 1996. - Die Halbtrockenrasen des Elbingeröder Kalksteingebiets (Harz) im Rahmen ihrer Kontaktgesellschaften. - Tuexenia 16: 403-432. Göttingen.

Ruthsatz B. 1970. - Die Grünlandgesellschaften um Göttingen. - In: Scripta Geobotanica Band 2: 1-31 + Anhang. Göttingen.

Ruthsatz B. 1985. - Die Pflanzengesellschaften des Grünlandes im Raum Ingolstadt und ihre Verarmung durch die sich wandelnde landwirtschaftliche Nutzung: Tuexenia 5: 273-301 + Anhang. Göttingen.

Ruthsatz B. 1990. - Vegetationskundlich-ökologische Nachweis- und Voraussagemöglichkeiten für den Erfolg von Extensivierungsmaßnahmen in Feuchtgrünlandgebieten. - Angewandte Botanik 64: 69-98.

Ruthsatz B. 2009a. - Schutzwürdigkeit von Mähwiesen und ihrer Flora am Beispiel von Landschaften im westlichen Rheinland-Pfalz. - Tuexenia 29: 121-144. Göttingen.

Ruthsatz B. 2009b. - Wie kann man magere artenreiche Mähwiesen langfristig schützen? Ein noch ungelöstes Problem! - Forstarchiv 80 (5): 251-264.

Ruthsatz B., Frankenberg T. & Zoldan J. 2004. - Zustand und Gefährdung von Flora und Vegetation des genutzten Grünlandes einer Mittelgebirgslandschaft im westlichen Hunsrück. - Tuexenia 24: 277-301. Göttingen.

Ruthsatz, B. & Kraß B. 1998. - Die Vegetation von Feuchtgrünlandbrachen im westlichen Hunsrück - Lebensraum für gefährdete Pflanzenarten oder das Landschaftsbild störende Unordnung? - Mitt. Pollichia 85: 77-105. Bad Dürkheim.

Sabel K.-F. & Fischer E. 1992. - Boden- und vegetationsgeographische Untersuchungen im Westerwald. - Frankfurter geowissenschaftliche Arbeiten, Serie D, Physische Geographie, Bd. 7. 2. Aufl., Frankfurt am Main. 268 S.

Saintenoy-Simon J. (coll. Barbier Y., Delescaille L.-M., Dufrêne M., Gathoye J.-L. & Verté P.) 2006. - Première liste des espèces rares, menacées et protégées de la Région Wallonne (Ptéridophytes et Spermatophytes). Version 1 (7/3/2006). URL: http://biodiversite.wallonie.be/especes/ecologie/plantes/listerouge/liste.aspx [13.11.2009].

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 S.

Schaminée J.H.J., Weeda E.J. & Westhoff V. 1995. - De Vegetatie van Nederland. - Deel 2. Planten-

gmeenschappen van wateren, moerassen en natte heiden. - Uppsala, Leiden. 360 S.

Schanck M. & Dahlem R. 2004. - Kartierung naturschutzrelevanter Wiesen in der Gemeinde Wilwerwiltz. - unveröffentl. Studie, Biologische Station des Naturpark Our, Heinerscheid. 133 S. + Anhang.

Schiefer J. 1981. - Bracheversuche in Baden-Württemberg. Vegetations- und Standortsentwicklung auf 16 verschiedenen Versuchsflächen mit unterschiedlichen Behandlungen (Beweidung, Mulchen, kontrolliertes Brennen, ungestörte Sukzession) - Beihefte zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 22: 1-325. Karlsruhe.

Schiefer J. 1983. - Ergebnisse der Landschaftspflegeversuche in Baden-Württemberg: Wirkungen des Mulchens auf Pflanzenbestand und Streuzersetzung. - Natur und Landschaft 58 (7/8): 295-300.

Schmidt G. 1998. - Inventaire des populations de pédiculaire des bois (*Pedicularis sylvatica*) au Luxembourg. - In: Colling G., Krippel Y. & Schmidt G. 1998: Atlas des plantes menacées du Luxembourg. Espèces prioritaires, Année 1998: 13-14 + Karte. - unveröffentl. Studie, Bureau ERSA und Fondation Oeko-Fonds, Luxembourg.

Schmidt G. & Krippel Y. 1997. - La pelouse calcaire du Helperknapp. Premier inventaire et propositions de gestion. - unveröffentl. Studie, Fondation Oeko-Fonds, Luxembourg. 20 S.

Schmidt G., Proess R. & Baden R. 1997. - Mise en oeuvre de la cartographie des biotopes de la commune de Rosport. Gestion de deux pelouses calcaires. - unveröffentl. Studie, Fondation Oeko-Fonds, Luxembourg und Bureau d'études EcoTop, Senningerberg. 36 S.

Schmidt M. 1994. - Kalkmagerrasen- und Felsband-Gesellschaften im mittleren Werratal. - Tuexenia 14: 113-137. Göttingen.

Schmidt W. 2007. - Wie rasch kehrt die Vielfalt in artenarme Wiesenfuchsschwanz-Wiesen zurück? Ergebnisse aus Dauerflächenuntersuchungen zur Extensivierung des Grünlandes. - Hercynia N.F. 40 (2007): 111-132. Halle.

Schmithüsen J. 1940. - Das Luxemburger Land. Landesnatur, Volkstum und bäuerliche Wirtschaft. Leipzig. 426 S.

Schneider S. & Krippel Y. 2008. Verbreitung von *Botrychium lunaria* (L.) Swartz (Ophioglossaceae, Pteridophyta) in Luxemburg. - Bull. Soc. Nat. luxemb. 109: 9-15. Luxembourg.

Schrautzer J. 1988. - Pflanzensoziologische und standörtliche Charakteristik von Seggenriedern und Feuchtwiesen in Schleswig-Holstein. - Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg. 38: 1-189.

Schrautzer J. & Wiebe C. 1993. - Geobotanische Charakterisierung und Entwicklung des Grünlandes in Schleswig-Holstein. - Phytocoenologia 22(1): 105-144. Berlin, Stuttgart.

Schumacker R. 1978. - Bref aperçu des groupements végétaux des fonds de vallées inondables en Haute Ardenne Orientale. - In: Géhu J.-M. (Ed.) 1978: La végétation des prairies inondables. Colloqu. Phytosoc. 5: 249-258. Vaduz.

Schwabe A. 1987. - Fluss- und bachbegleitende Pflanzengesellschaften und Vegetationskomplexe im Schwarzwald. - Diss. Bot. 102: 1-368 + Anhang. Berlin, Stuttgart.

Schwickerath M. 1944. - Das Hohe Venn und seine Randgebiete. Vegetation, Boden und Landschaft. - Pflanzensoziologie Band 6. Gustav Fischer Verlag, Jena. 278 S.

Schwickerath M. 1975. - Hohes Venn, Zitterwald, Schneifel und Hunsrück. Ein florengeographischer, vegetationskundlicher, bodenkundlicher und kartographischer Vergleich. - Beiträge zur Landespflege in Rheinland-Pfalz 3: 9-100. Oppenheim.

Schwickert P. 1992. - Vegetationsgeographische Untersuchungen im Hohen Westerwald unter besonderer Berücksichtigung der Pflanzengesellschaften des montanen Grünlandes. - Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, Beiheft 4: 3-136. Landau.

Simonnot J.L., Bourrain X., Desbrosses R., Essayan R., Lanet B., Brunaud A., Frochot B. & Pages J. 1987. - Site N°6 Zone marécageuse du Conzefenn (Communes de Wilwerdange, Wemperhardt). - Étude écologique réalisée par L.E.M.A.T (Laboratoire d'étude des milieux

aquatiques et terrestres) pour le compte de la direction des eaux et forets, Luxembourg. 20 S.

Sissingh G. 1978. - Le Cirsio-Molinietum Sissingh et de Vries (1942) 1946 dans le Pays-Bas. - In: Géhu J.-M. (Ed.) 1978: La végétation des prairies inondables. - Colloqu. Phytosoc. 5: 290-301. Vaduz.

Ssymank A., Hauke U., Rückriem C. & Schröder E. 1998. - Das europäische Schutzgebietssystem NATURA 2000. Bfn-Handbuch zur Umsetzung der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (92/43/EWG) und der Vogelschutzrichtlinie (79/409/EWG). - Schriftenr. Landschaftspl. Natursch. 53: 1-560. Münster.

Statec 1990. - Statistiques historiques 1839-1989. Luxembourg.

Statec 2007. - Aspects de l'agriculture en 2006. - Bulletin du Statec n° 2-07: 51-6. Luxembourg.

Statec 2008a. - Annuaire statistique du Luxembourg. Luxembourg. 589 S.

Statec 2008b. - Tableau F1300 Terres de culture par commune 1903-2006. URL: http://www.statistiques.public.lu/stat/TableViewer/tableView.aspx?ReportId=1718&IF_Language=fra&MainTheme=3&FldrName=2&RFPath=6 [19.05.2009]

Statec 2008c. - Tableau C2101 Exploitations par classe de grandeur 1907-2007. URL: http://www.statistiques.public.lu/stat/TableViewer/tableView.aspx?ReportId=142&IF_Language=fra&MainTheme=3&FldrName=2&RFPath=6 [19.05.2009]

Statec 2008d. - Tableau C2102 Superficie des terres de culture et superficie moyenne par exploitation au 15 mai 1907-2006. URL: http://www.statistiques.public.lu/stat/TableViewer/tableView.aspx?ReportId=143&IF_Language=fra&MainTheme=3&FldrName=2&RFPath=6 [19.05.2009]

Steinbach A. 1995a. - Dossier de Classement de la réserve naturelle 'Foschtbaach/Hautbellain'. - unveröffentl. Studie, Fondation Hëllef fir d'Natur, Luxembourg. 97 S. + Anhang.

Steinbach A. 1995b. - Dossier de Classement de la réserve naturelle 'Rittefenn/Hautbellain'. - unveröffentl. Studie, Fondation Hëllef fir d'Natur, Luxembourg. 101 S. + Anhang.

Steinbach A. 1999. - Zwischenbericht zum Einfluss der Beweidung auf Kalkhalbtrockenrasen „Bei Weimerich"/Junglinster, Ergebnisse der Versuchsreihe 1995-1999. - unveröffentl. Studie, Fondation Hëllef fir d'Natur, Luxembourg. 18 S. + Anhang.

Steinbach A. 2003. - Zwischenbericht zum Einfluss der Beweidung auf Kalkhalbtrockenrasen „Bei Weimerich"/Junglinster, Ergebnisse der Versuchsreihe 1995-2002. - unveröffentl. Studie, Fondation Hëllef fir d'Natur, Luxembourg. 23 S. + Anhang.

Steinbach A. 2004. - Einfluss der Mahd auf die Vegetation im potentiellen Naturschutzgebiet „Neibruch"/Grosbous, Ergebnisse 2003. - unveröffentl. Studie, Fondation Hëllef fir d'Natur, Luxembourg. 8 S.+ Anhang I+II.

Steinbach A., Naumann S., Sowa F. & Carrières E. 2003. - Kartierung naturschutzrelevanter Wiesen und Weiden in der Gemeinde Mondercange. - unveröffentl. Studie, Biologische Station Westen, Olm. 283 S. + Anhang.

Steinbach A., Pfeiffenschneider M. & Faber P. 2001. - Halbtrockenrasen auf dem „Hoosenbierg", Pflegemaßnahmen und Monitoring, Arbeitsbericht 2001. - unveröffentl. Studie, Bureau ERSA, Luxembourg. 21 S. + Anhang.

Steinbach A., Takla M., Junck C. & Schoos F. 2002. - Kartierung naturschutzrelevanter Wiesen in der Gemeinde Bettemburg. - unveröffentl. Studie, Biologische Station Westen, Olm. 218 S. + Anhang.

Steinbach A. & Walisch T. 2001. - Feucht- und Magerwiesenpilotprojekt der SICONA-Gemeinden, Geobotanische Begleitstudie, Untersuchungsjahr 2000. - unveröffentl. Studie, Bureau ERSA, Luxembourg. 21 S. + Anhang.

Steinbuch E. 1995. - Wiesen und Weiden der Ost-, Süd- und Weststeiermark. Eine vegetationskundliche Monographie. - Diss. Bot. 253: 1-210. Berlin, Stuttgart.

Steiner G. M. 1993. - *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*. - In: Grabherr G. & L. Mucina 1993: Die Pflanzengesellschaften Österreichs. - Teil II Natürliche waldfreie Vegetation: 131-165. Jena, Stuttgart, New York.

Steiniger H. 1986. - Scharren bei Dockendorf. Naturschutzgebiete im Landkreis Bitburg-Prüm. -

Naturschutzgebiete im Landkreis Bitburg-Prüm. Kreisverwaltung Bitburg-Prüm (Hrsg.). 24 S.

Takla M. 2001. - Ergebnisse der vegetationskundlichen Untersuchung von ausgewählten Extensivgrünlandflächen in den Gemeinden Bascharage und Reckange-Sur-Mess, Sommer 2001. - unveröffentl. Studie. 19 S. + Anhang.

Takla M., Junck C., Schrankel I. & Schoos F. 2002. - Kartierung naturschutzrelevanter Wiesen in der Gemeinde Bascharage. - unveröffentl. Studie, Biologische Station Westen, Olm. 283 S. + Anhang.

Therburg A. 1988. - Vergleichende Untersuchungen zur Nährstoffökologie ausgewählter Seggen-Arten. - unveröffentl. Diplomarbeit Universität Trier, Geobotanik. 171 S.

Therburg A. & Ruthsatz B. 1989. - Zum Nährstoffgehalt von Schnabel- und Blasenseggenrieden und seiner Aussagekraft für den Trophiegrad von Feuchtstandorten in der Eifel. - In: Beiträge Landespflege Rheinland-Pfalz 12: 49-76. Oppenheim.

Thiel M. & Aendekerk R. 2005. - Grünlandkartierung der Gemeinde Niederanven 2004 - 2005. - unveröffentl. Studie, Biologische Station - Naturzenter SIAS, Senningerberg. 566 S. + Anhang.

Thoen D., Schmidt G. & Werner J. 1993. - Flore et végétation de la future réserve naturelle du Bruch (Grumelange, Oesling, Grand-Duché de Luxembourg). - Bull. Soc. Nat. luxemb. 94: 3- 32. Luxembourg.

Thomas P. 1990. - Grünlandgesellschaften und Grünlandbrachen in der nordbadischen Rheinaue. - Diss. Bot. 162: 1-257 + Anhang. Berlin, Stuttgart.

Tinant F.A. 1836. - Flore luxembourgeoise. Kuborn, Luxembourg. 512 S.

Uchtmann H. & Rosenthal G. 1996. - Vegetations- und standörtliche Untersuchungen in Feuchtwiesenbrachen. - Bremer Beiträge für Naturkunde und Natuschutz 1: 143-149. Bremen.

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. - Jard. Bot. Nat. de Belg., Meise, 2. Aufl., 280 S.

Verbücheln G. 1987. - Die Mähwiesen und Flutrasen der Westfälischen Bucht und des Nordsauerlandes. - Abh. Westfäl. Mus. Naturk. 49 (2): 1-88 + Anhang.

Waesch G. 2003. - Montane Graslandvegetation des Thüringer Waldes: Aktueller Zustand, historische Analyse und Entwicklungsmöglichkeiten. - Diss. Univ. Göttingen. - Cuvillier Verlag, Göttingen. 219 S.

Waltener M. 1990. - Koedinger Brill. - unveröffentl. Studie, Luxembourg. 69 S. + Anhang.

Walter R. 2007. - Geologie von Mitteleuropa. - E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller). Stuttgart. 511 S.

Wattez J.-R. 1978. - Les Jonçaies acidoclines à *Juncus acutiflorus* Ehr. du Nord de la France. - In: Géhu J.-M. (Ed.): La végétation des prairies inondables. - Colloqu. Phytosoc. 5: 319-338. Vaduz.

Weber G. & Mersch C. 1995. - Die Halbtrockenrasen der Gemeinde Junglinster, Erhaltung und Pflege. - unveröffentl. Studie, der Fondation Hëllef fir d'Natur, Luxembourg. 54 S. + Anhang.

Weber T. & Colling G. 1994. - Offenland. - In: Göbel P., Colling G., Groh K., Kanzler H.-B., Kremer P., Meyer M., Moes M., Nippel Fri., Nippel Fra., Schon H., Steiniger H., Weber T., Weißhaar M., Werner J., Zachey W. 1994: Mittleres Ourtal. Zwischen Dreiländereck und Rellesmühle: 53-60.

Wedra C. 1990. - Zwergstrauchheiden und Borstgrasrasen, *Calluno-Ulicetea* Braun-Blanquet & Tüxen 1943. - In: Beiträge zur Kenntnis hessischer Pflanzengesellschaften. Ergebnisse der Pflanzensoziologischen Sonntagsexkursionen der Hessischen Botanischen Arbeitsgemeinschaft: 100-116. Frankfurt am Main.

Wegener M.-J. 1965. - Die Vegetation eines Keuperhügels genannt „Arnescht, Woschbach, Keidel, Reiderterbusch“ bei Oberanven. - Mémoire, unveröffentl. 186 S.

Weißbecker M. 1993. - Fließgewässermakrophyten, bachbegleitende Pflanzengesellschaften und Vegetationskomplexe im Odenwald - eine Fließgewässertypologie - Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 150: 1-156 + Anhang. Wiesbaden.

Werner J. 1992. - Moosflora und -vegetation der *Mesobrometen* über Steinmergelkeuper im Luxemburger und im Bitburger Gutland. - Travaux scientifiques du Musée national d'histoire naturelle, Band 18: 1-85. Luxembourg.

Wey H. 1987. - Die Vegetation von Quellgebieten im Raum Trier und ihre Beeinflussung durch land- und forstwirtschaftliche Bodennutzung der Einzugsgebiete. - Diss. Bot. 125: 1-170. Berlin, Stuttgart.

Wiedermann R., Ries C. & Scharfetter E. 1994. - HITAB: ein Computerprogramm zur Erstellung pflanzensoziologischer Aufnahmelisten und Tabellen. - Tuexenia 14: 487-491. Göttingen.

Wilmanns O. 1989. - Ökologische Pflanzensoziologie. 4. Auflage - UTB 269. Quelle & Meyer, Heidelberg. 378 S.

Wisskirchen R. & Haupler H. 1998. - Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. - Ulmer, Stuttgart. 765 S.

Wittig B. 1999. - Vegetationskundliche und ökologische Untersuchungen über nordwestdeutsche Kleinseggen-Sümpfe, insbesondere im Hinblick auf Gefährdung und Regenerationspotentiale. - Diss. Bot. 310: 1-207 +Anhang. Berlin, Stuttgart.

Wolf G. 1979. - Veränderung der Vegetation und Abbau der organischen Substanz in aufgegebenen Wiesen des Westerwaldes. - Schriftenr. f. Vegetationskunde 13: 1-117. Bonn-Bad Godesberg.

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.

Zacharias D., Janßen C. & Brandes D. 1988. - Basenreiche Pfeifengras-Streuewiesen des *Molinietum caerulea* W. Koch 1926, ihre Brachestadien und ihre wichtigsten Kontaktgesellschaften in Südost-Niedersachsen. - Tuexenia 8: 55-78. Göttingen.

Anhang A: Abbildungen und Tabellen

Verzeichnis der Abbildungen

Abb. A1: Naturräume Luxemburgs. 233
Abb. A2: Geologische Karte Luxemburgs. 234
Abb. A3: Stratigraphische Abfolge der geologischen Formationen. 235
Abb. A4: Verteilung der Jahresniederschläge Luxemburgs für den Zeitraum 1971-2000. 236
Abb. A5: Verteilung der Jahresmitteltemperaturen Luxemburgs für den Zeitraum 1971-2000. 237
Abb. A6: Betriebsgrößenentwicklung von 1907 bis 2006. 238
Abb. A7: Entwicklung des Grünlandanteils (Wiesen und Weiden) im Verhältnis zur landwirtschaftlichen Nutzfläche in ausgewählten Gemeinden in den Jahren 1903, 1951, 2001 und 2006. 238
Abb. A8: Übersicht über die behandelten Vegetationseinheiten - Prozentuale Verteilung der Vegetationsaufnahmen auf Verbandsebene. 239
Abb. A9: Lage der Vegetationsaufnahmen aller Großseggenriede. 240
Abb. A10: Lage der Vegetationsaufnahmen des *Caricetum gracilis*. 240
Abb. A11: Lage der Vegetationsaufnahmen der *Carex acutiformis*-Gesellschaft. 240
Abb. A12: Lage der Vegetationsaufnahmen des *Caricetum paniculatae*. 240
Abb. A13: Lage der Vegetationsaufnahmen des *Caricetum vesicariae*. 241
Abb. A14: Lage der Vegetationsaufnahmen des *Galio palustris-Caricetum ripariae*. 241
Abb. A15: Lage der Vegetationsaufnahmen des *Phalaridetum arundinaceae*. 241
Abb. A16: Lage der Vegetationsaufnahmen des *Caricetum nigrae*. 241
Abb. A17: Lage der Vegetationsaufnahmen der *Carex rostrata*-Gesellschaft. 242
Abb. A18: Lage der Vegetationsaufnahmen des *Angelico-Cirsietum oleracei*. 242
Abb. A19: Lage der Vegetationsaufnahmen des *Bromo-Senecionetum aquatici*. 242
Abb. A20: Lage der Vegetationsaufnahmen der *Calthion*-Verbandsgesellschaft in der Variante mit Nässe- und Säurezeigern und in der differentialartenlosen Variante (magere Ausbildung). 242
Abb. A21: Lage der Vegetationsaufnahmen der *Calthion*-Verbands-gesellschaft in der Variante mit Arten des *Molinion* (magere Ausbildung). 243
Abb. A22: Lage der Vegetationsaufnahmen der *Calthion*-Verbandsgesellschaft in der Ausbildung mit Frischezeigern. 243
Abb. A23: Lage der Vegetationsaufnahmen der *Calthion*-Verbandsgesellschaft in der differentialartenlosen Ausbildung. 243
Abb. A24: Lage der Vegetationsaufnahmen der *Calthion*-Verbandsgesellschaft in der kennartenarmen Ausbildung. 243
Abb. A25: Lage der Vegetationsaufnahmen der *Calthion*-Verbandsgesellschaft in der Ausbildung mit *Alopecurus rendlei*. 244
Abb. A26: Lage der Vegetationsaufnahmen der *Calthion*-Verbandsgesellschaft in der Ausbildung mit *Juncus inflexus*. 244
Abb. A27: Lage der Vegetationsaufnahmen der *Calthion*-Verbandsgesellschaft in der Ausbildung mit *Alopecurus pratensis*. 244
Abb. A28: Lage der Vegetationsaufnahmen der gesamten *Calthion*-Verbandsgesellschaft. 244

Abb. A29: Lage der Vegetationsaufnahmen der *Carex disticha*-Gesellschaft. 245
Abb. A30: Lage der Vegetationsaufnahmen des *Crepido-Juncetum acutiflori*. 245
Abb. A31: Lage der Vegetationsaufnahmen der *Scirpus sylvaticus*-Gesellschaft. 245
Abb. A32: Lage der Vegetationsaufnahmen der *Filipendula ulmaria*-Gesellschaft. 245
Abb. A33: Lage der Vegetationsaufnahmen der *Bistorta officinalis*-Gesellschaft. 246
Abb. A34: Lage der Vegetationsaufnahmen der *Deschampsia cespitosa*-Gesellschaft. 246
Abb. A35: Lage der Vegetationsaufnahmen der *Juncus effusus*-Gesellschaft. 246
Abb. A36: Lage der Vegetationsaufnahmen der *Molinion*-Verbandsgesellschaft. 246
Abb. A37: Lage der Vegetationsaufnahmen der mageren Glatthaferwiesen (Gruppe von Ausbildungen magerer Standorte, Einheit 1.). 247
Abb. A38: Lage der Vegetationsaufnahmen der fetten Glatthaferwiesen (Gruppe von Ausbildungen nährstoffreicher Standorte, Einheit 2.). 247
Abb. A39: Lage der Vegetationsaufnahmen des *Arrhenatheretum elatioris* in der Variante mit *Salvia pratensis* innerhalb der Ausbildung mit *Bromus erectus* (Salbei-Glatthaferwiese, Einheit 1.1.1.). 247
Abb. A40: Lage der Vegetationsaufnahmen des *Arrhenatheretum elatioris* in der Variante mit *Briza media* innerhalb der Ausbildung mit *Bromus erectus* (Einheit 1.1.2.). 247
Abb. A41: Lage der Vegetationsaufnahmen des *Arrhenatheretum elatioris* in der differentialartenlosen Variante innerhalb der Ausbildung mit *Bromus erectus* (Einheit 1.1.3.). 248
Abb. A42: Lage der Vegetationsaufnahmen des *Arrhenatheretum elatioris* in der differentialartenlosen Unterausbildung innerhalb der differentialartenlosen Ausbildung (Einheit 1.2.1.). 248
Abb. A43: Lage der Vegetationsaufnahmen des *Arrhenatheretum elatioris* in der Variante mit *Briza media* innerhalb der wechselfeuchten Unterausbildung (Einheit 1.2.2.1.). 248
Abb. A44: Lage der Vegetationsaufnahmen des *Arrhenatheretum elatioris* in der differentialartenlosen Variante innerhalb der wechselfeuchten Unterausbildung (Einheit 1.2.2.2.). 248
Abb. A45: Lage der Vegetationsaufnahmen des *Arrhenatheretum elatioris* in der differentialartenlosen Ausbildung innerhalb der Gruppe von Ausbildungen nährstoffreicher Standorte (Einheit 2.1.). 249
Abb. A46: Lage der Vegetationsaufnahmen des *Arrhenatheretum elatioris* in der Variante mit *Pimpinella major* innerhalb der Ausbildung mit *Ranunculus repens* (Einheit 2.2.1.). 249
Abb. A47: Lage der Vegetationsaufnahmen des *Arrhenatheretum elatioris* in der differentialartenlosen Variante innerhalb der Ausbildung mit *Ranunculus repens* (Einheit 2.2.2.). 249
Abb. A48: Lage der Vegetationsaufnahmen der *Festuca rubra-Agrostis capillaris*-Gesellschaft. 249
Abb. A49: Lage der Vegetationsaufnahmen der *Arrhenatheretalia*-Ordnungsgesellschaft. 250
Abb. A50: Lage der Vegetationsaufnahmen der *Alopecurus pratensis*-Gesellschaft. 250
Abb. A51: Lage der Vegetationsaufnahmen der *Molinio-Arrhenatheretea*-Klassengesellschaft. 250
Abb. A52: Lage der Vegetationsaufnahmen des *Geranio sylvatici-Trisetetum*. 250
Abb. A53: Lage der Vegetationsaufnahmen des *Ranunculo-Alopecuretum geniculati*. 251
Abb. A54: Lage der Vegetationsaufnahmen der *Glyceria fluitans*-Gesellschaft. 251
Abb. A55: Lage der Vegetationsaufnahmen des *Caricetum vulpinae*. 251

Abb. A56: Lage der Vegetationsaufnahmen der *Bromion*-Verbandsgesellschaft in der Ausprägung mit seltenen Orchideen- und Enzianarten. 251
Abb. A57: Lage der Vegetationsaufnahmen der *Bromion*-Verbandsgesellschaft in der Ausbildung mit *Inula salicina*. 252
Abb. A58: Lage der Vegetationsaufnahmen der *Bromion*-Verbandsgesellschaft in der differentialartenlosen Ausbildung. 252
Abb. A59: Lage der Vegetationsaufnahmen der *Bromion*-Verbandsgesellschaft in der Ausbildung mit *Trifolium pratense*. 252
Abb. A60: Lage der Vegetationsaufnahmen der gesamten *Bromion*-Verbandsgesellschaft. 252
Abb. A61: Lage der Vegetationsaufnahmen des *Polygalo vulgaris-Nardetum strictae* und des *Juncetum squarrosi*. 253
Abb. A62: Diagnostische Arten zur Abgrenzung der *Nardeten* gegenüber anderen Syntaxa. 254

Verzeichnis der Tabellen

Tab. A1: Einige Kennzahlen der Landwirtschaft, 1907 bis 2006. 255
Tab. A2: Kopfdaten der eigenen Vegetationsaufnahmen (2006-2009). 256
Tab. A3: Quelle der verwendeten Vegetationsaufnahmen in den Vegetationstabellen (Tab. C1 bis C21). 272
Tab. A4: Liste der im Aufnahmematerial vorkommenden Blüten- und Farnpflanzen. 273
Tab. A5: Anzahl der Rote Liste-Arten in den jeweiligen Graslandgesellschaften. 277
Tab. A6: Rote Liste-Arten und deren Häufigkeit in den jeweiligen Graslandgesellschaften. 278
Tab. A7: Mittlere Zeigerwerte für Feuchte-, Reaktions- und Stickstoffzahl (nach Ellenberg et al. 2001) sowie mittlere Artenzahlen aller Graslandgesellschaften und deren Untereinheiten. 283

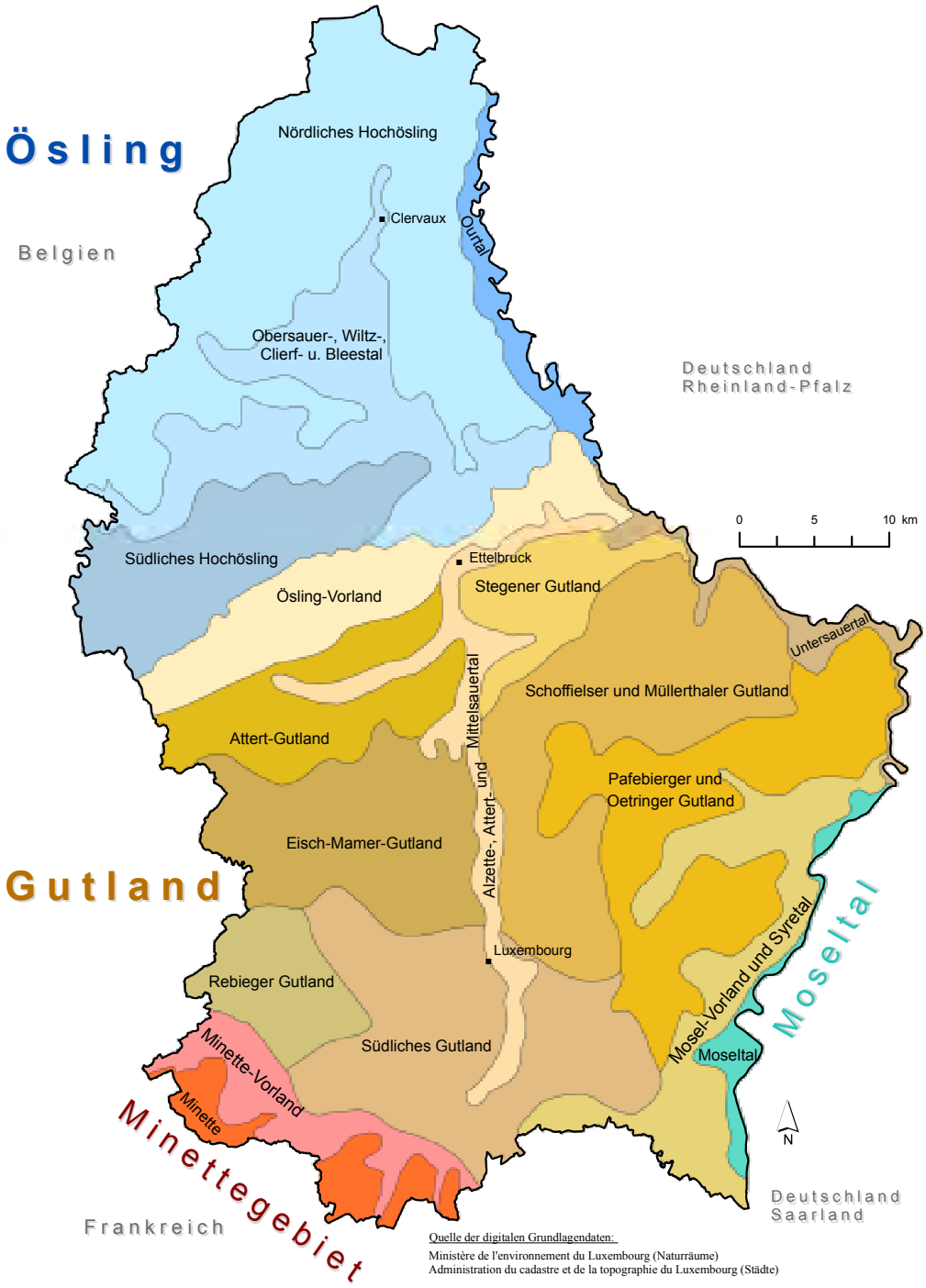


Abb. A1: Naturräume Luxemburgs.

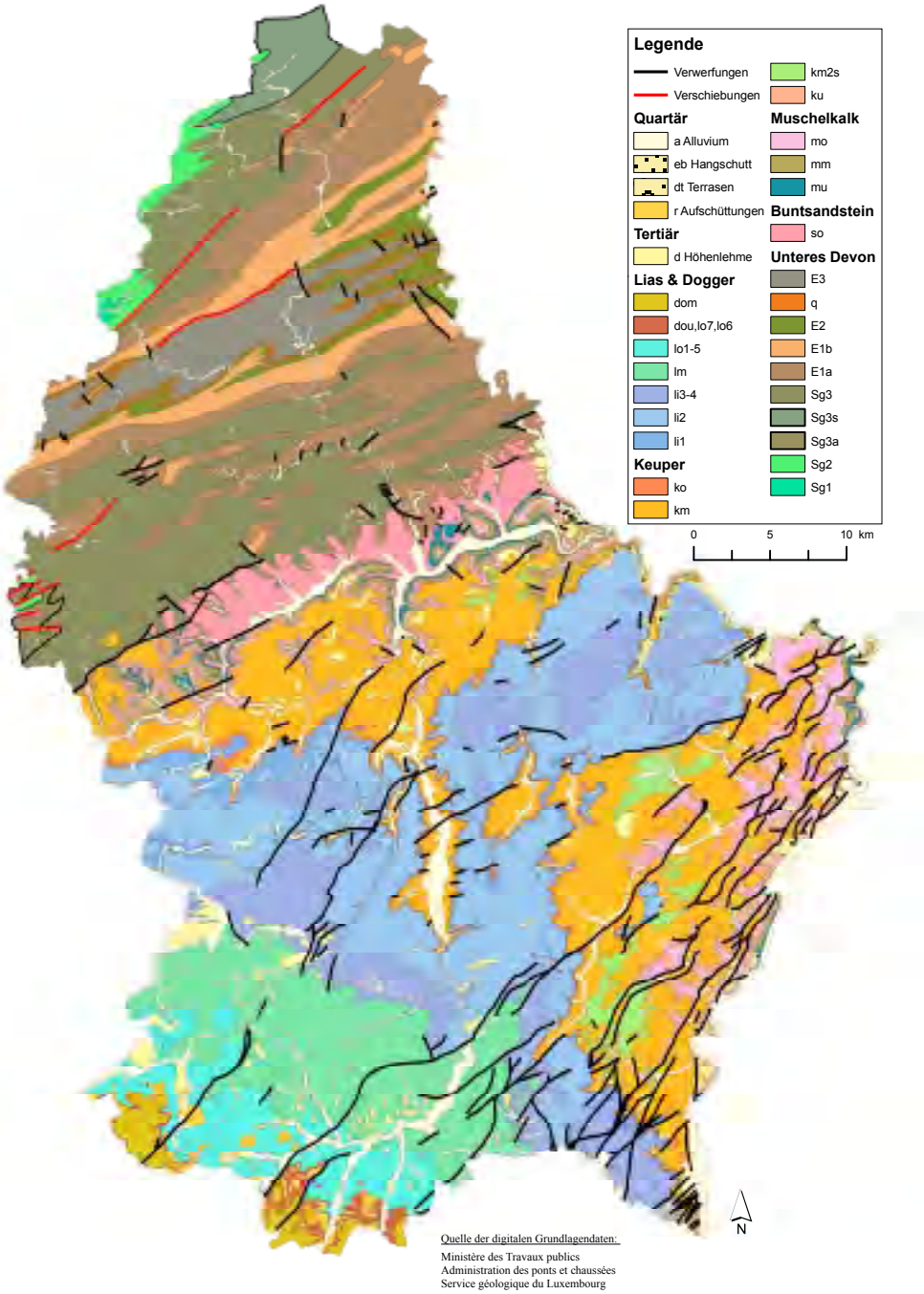


Abb. A2: Geologische Karte Luxemburgs.

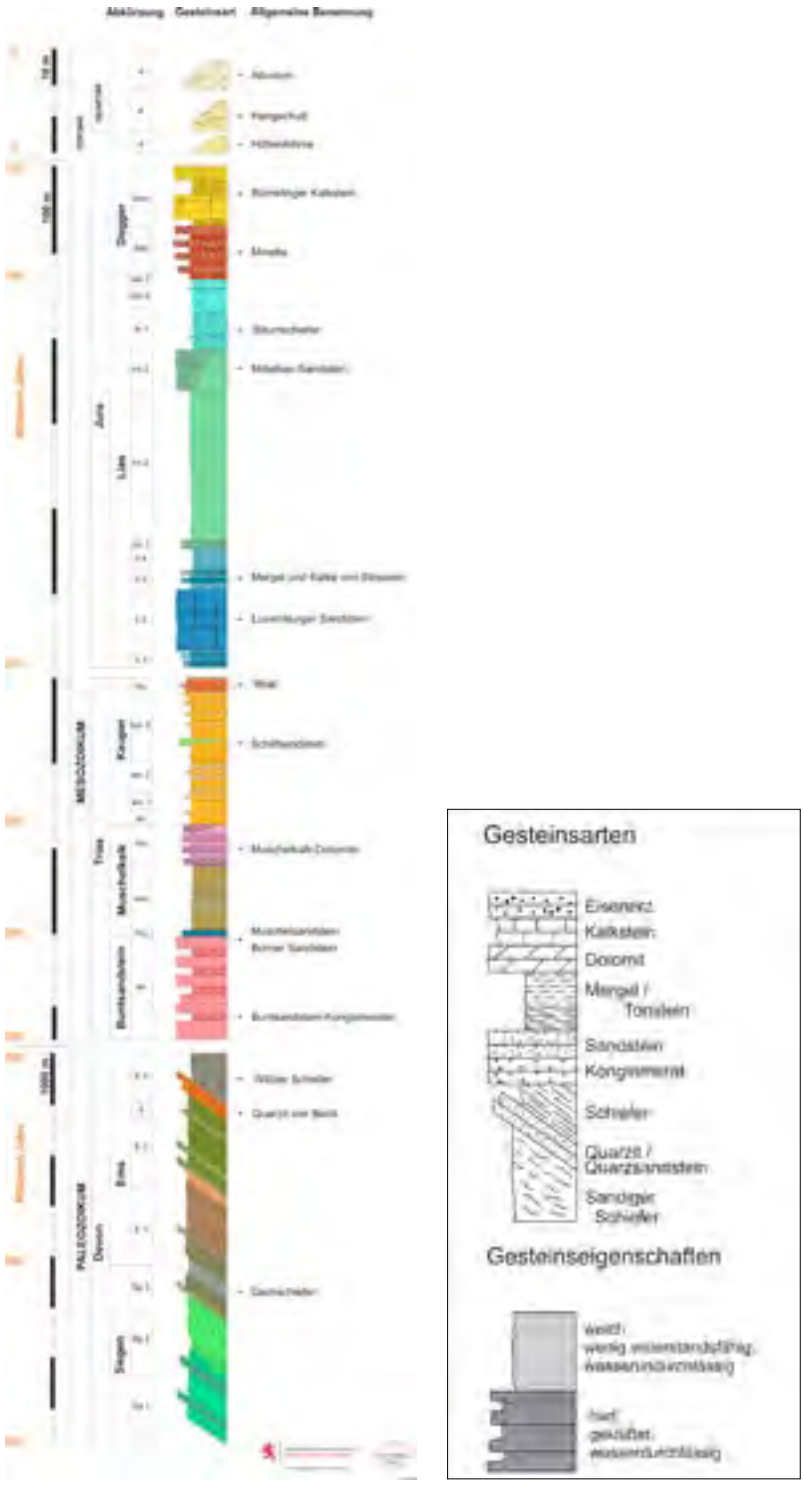


Abb. A3: Stratigraphische Abfolge der geologischen Formationen.

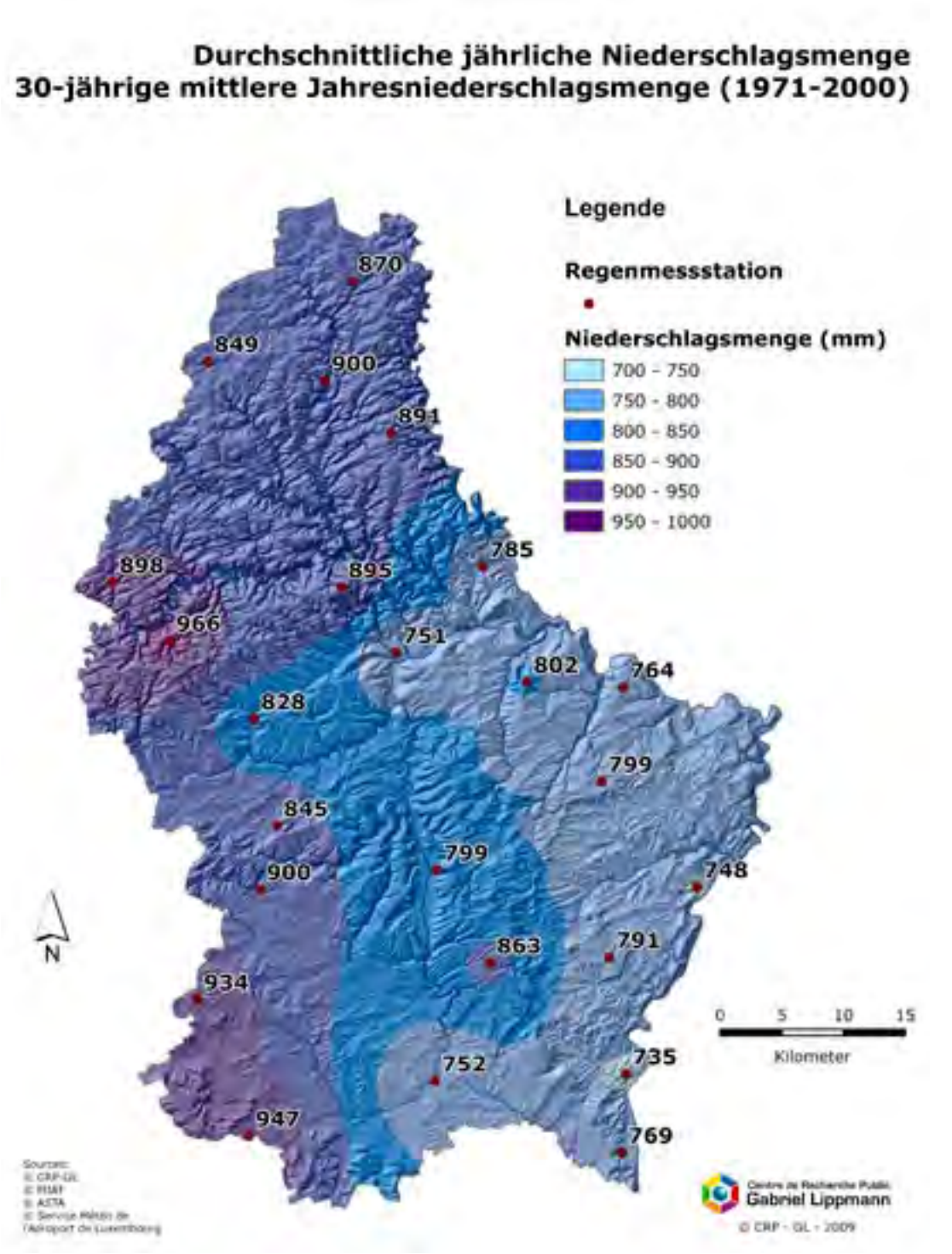


Abb. A4: Verteilung der Jahresniederschläge Luxemburgs für den Zeitraum 1971-2000.

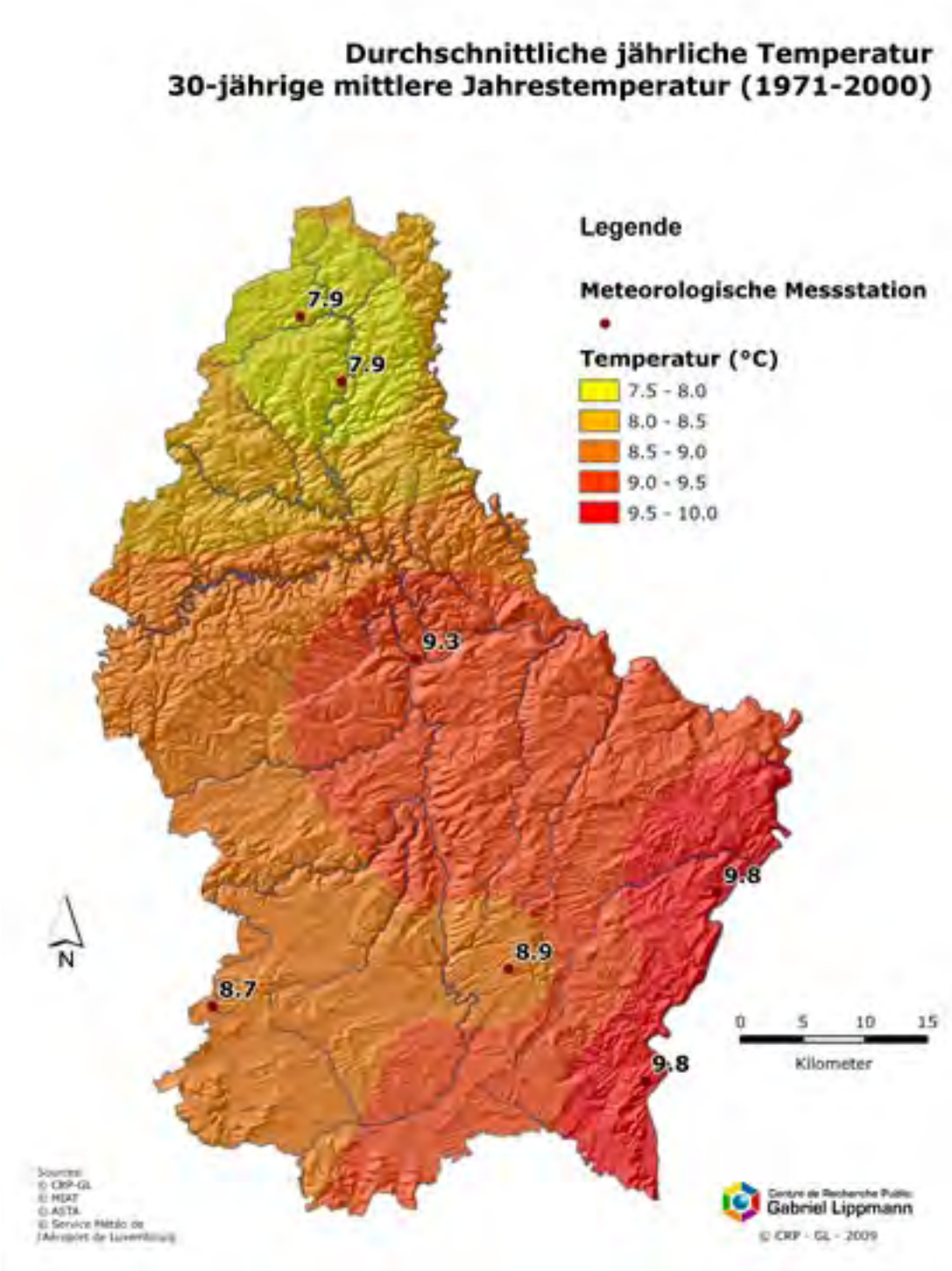


Abb. A5: Verteilung der Jahresmitteltemperaturen Luxemburgs für den Zeitraum 1971-2000.

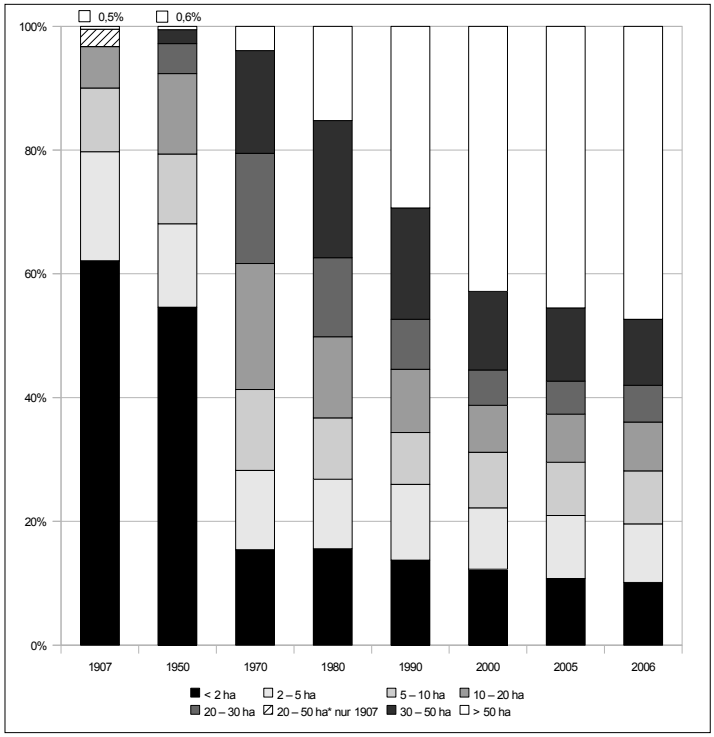


Abb. A6: Betriebsgrößenentwicklung von 1907 bis 2006 (nach Statec 1990, 2008c).

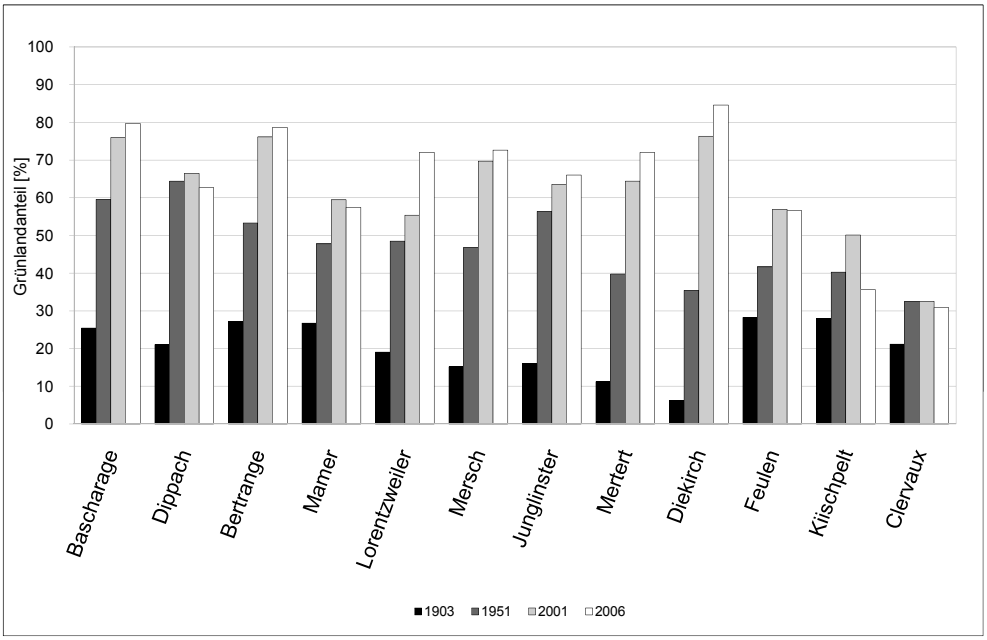


Abb. A7: Entwicklung des Grünlandanteils (Wiesen und Weiden) im Verhältnis zur landwirtschaftlichen Nutzfläche in ausgewählten Gemeinden in den Jahren 1903, 1951, 2001 und 2006 (nach Statec 2008a, b).

Erläuterungen zu Abb. A7.

Gemeinde	Geologie	Naturraum
Bascharage	Lias	Rebierger Gutland/Minette Vorland
Dippach	Lias	Rebierger Gutland
Bertrange	Lias	Südliches Gutland
Mamer	Lias	Südliches Gutland, Rebierger Gutland, Mamer-Eisch-Gutland
Lorentzweiler	Keuper, Lias	Alzette-, Attert- und Mittelsauertal, Eisch-Mamer-Gutland (Schoffielser und Mullerthaler Gutland)
Mersch	Keuper (Lias)	Alzette-, Attert- und Mittelsauertal, Attert-Gutland, Stegener Gutland u. a.
Junglinster	Keuper	Pafebierger und Oetringer Gutland
Mertert	Muschelkalk, Keuper	Pafebierger und Oetringer Gutland, Moselvorland und Syretal, Moseltal u. a.
Diekirch	Buntsandstein, Muschelkalk, Keuper	Ösling Vorland u. a.
Feulen	Devon, Buntsandstein, Muschelkalk, Keuper	Ösling Vorland, Südliches Hochösling, Obersauer-, Wiltz-, Clierf- und Bleestal
Kiischpelt	Devon	Obersauer-, Wiltz-, Clierf- und Bleestal
Clervaux	Devon	Obersauer-, Wiltz-, Clierf- und Bleestal, Nördliches Hochösling

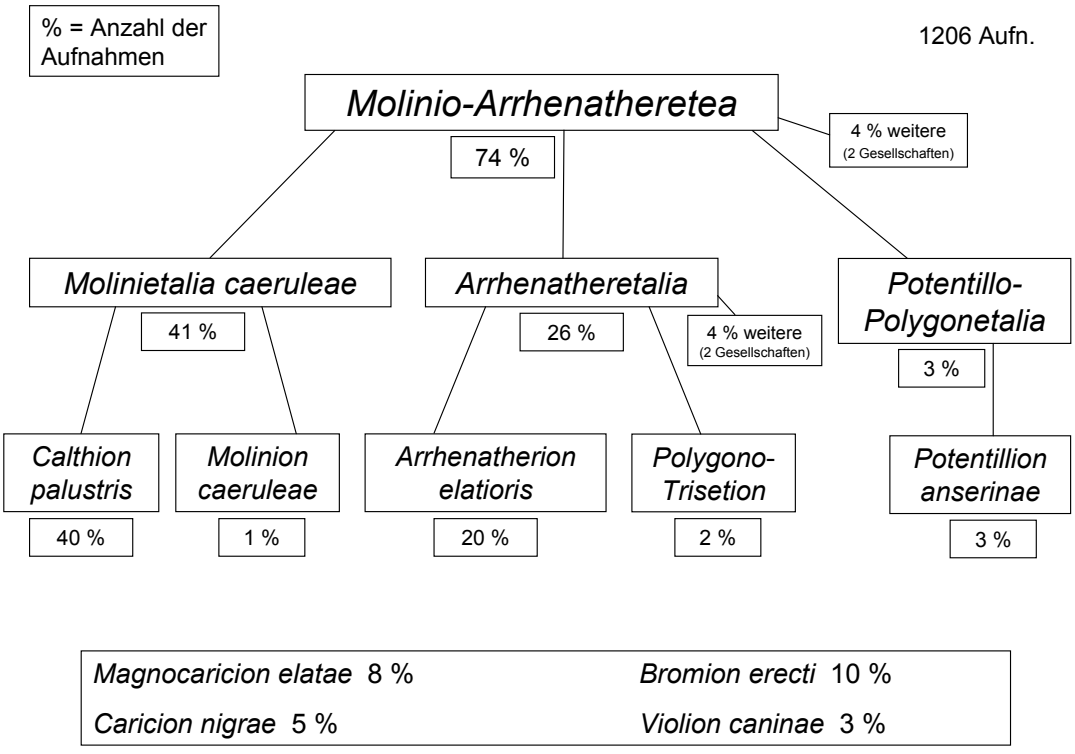


Abb. A8: Übersicht über die behandelten Vegetationseinheiten - Prozentuale Verteilung der Vegetationsaufnahmen auf Verbandsebene.

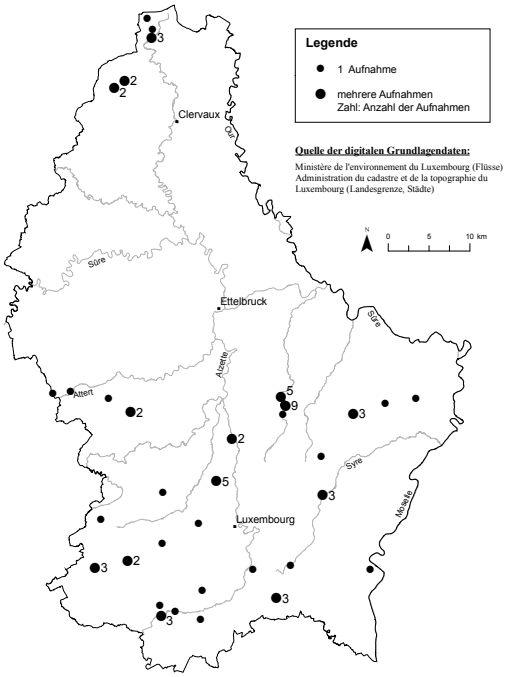


Abb. A9: Lage der Vegetationsaufnahmen aller Großseggenriede.

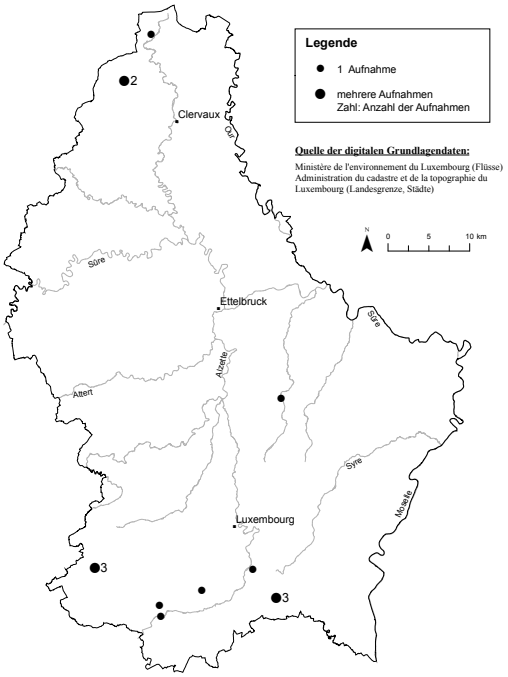


Abb. A10: Lage der Vegetationsaufnahmen des *Caricetum gracilis*.

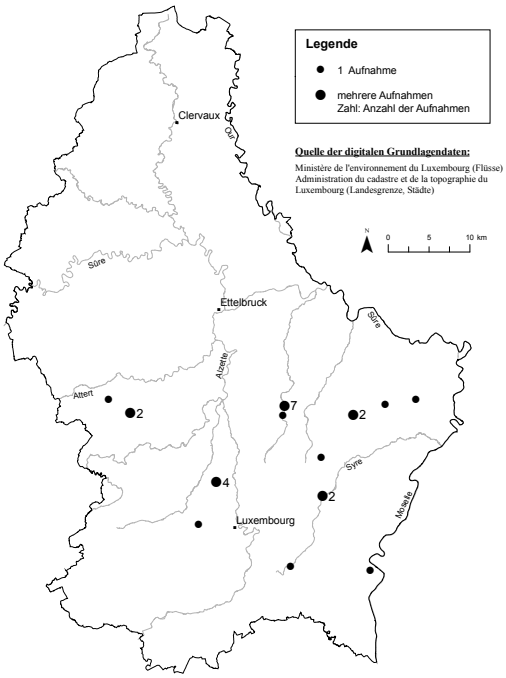


Abb. A11: Lage der Vegetationsaufnahmen der *Carex acutiformis*-Gesellschaft.

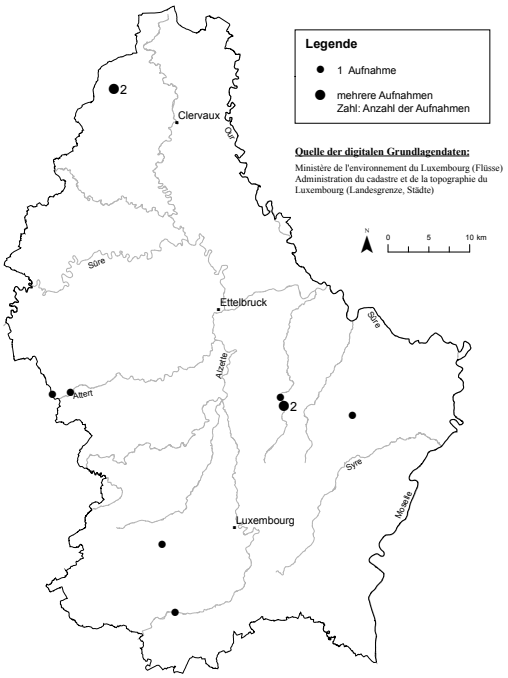


Abb. A12: Lage der Vegetationsaufnahmen des *Caricetum paniculatae*.

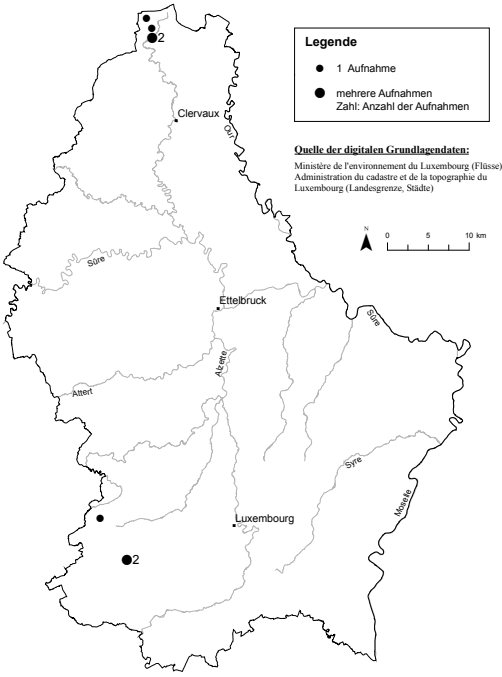


Abb. A13: Lage der Vegetationsaufnahmen des *Caricetum vesicariae*.

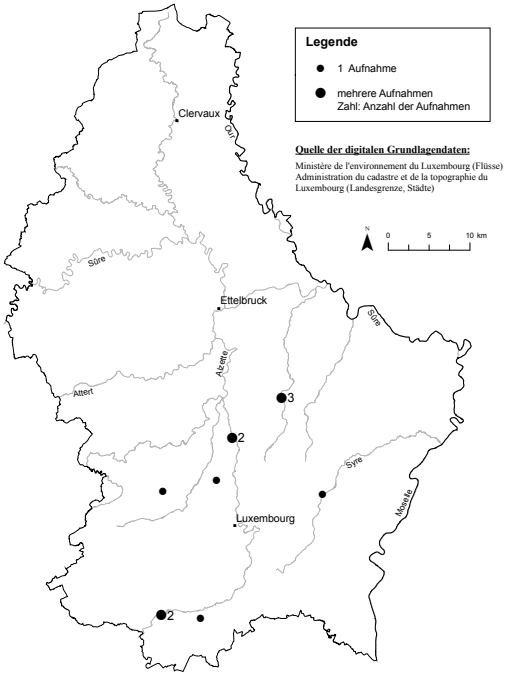


Abb. A14: Lage der Vegetationsaufnahmen des *Galio palustris-Caricetum ripariae*.

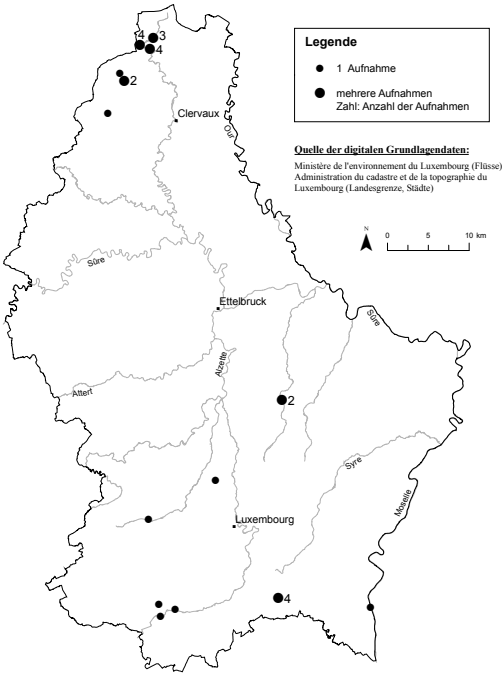


Abb. A15: Lage der Vegetationsaufnahmen des *Phalaridetum arundinaceae*.

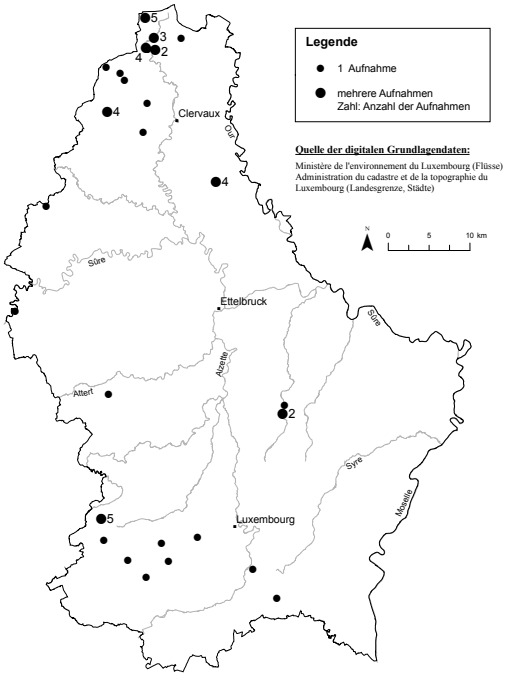


Abb. A16: Lage der Vegetationsaufnahmen des *Caricetum nigrae*.

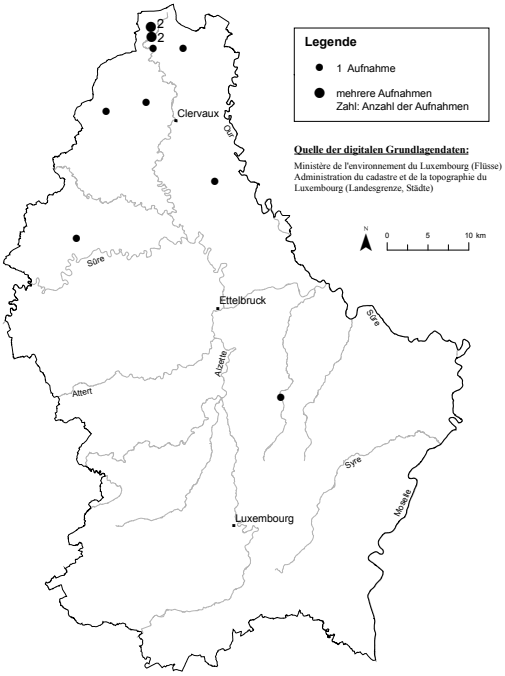


Abb. A17: Lage der Vegetationsaufnahmen der *Carex rostrata*-Gesellschaft.

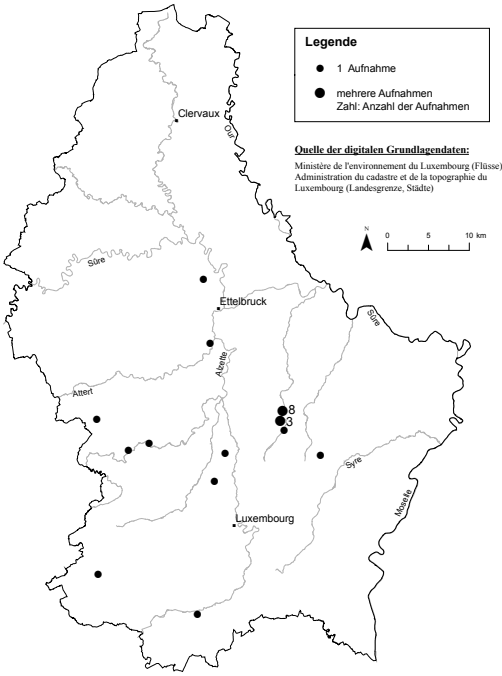


Abb. A18: Lage der Vegetationsaufnahmen des *Angelico-Cirsietum oleracei*.

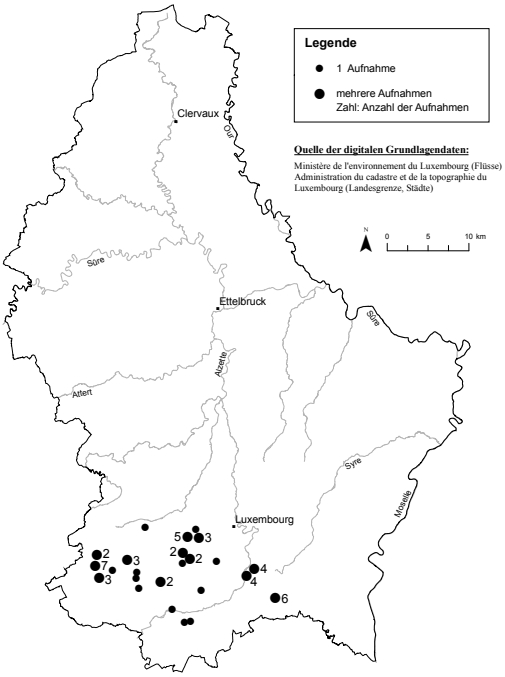


Abb. A19: Lage der Vegetationsaufnahmen des *Bromo-Senecionetum aquatici*.

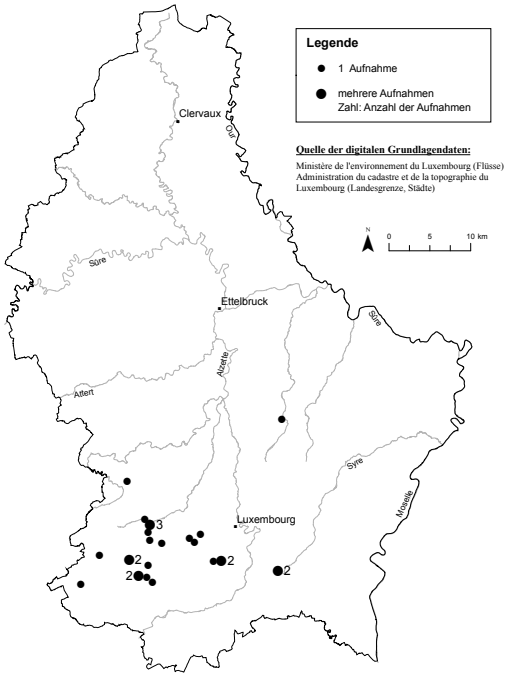


Abb. A20: Lage der Vegetationsaufnahmen der *Calthion*-Verbandsgesellschaft in der Variante mit Nässe- und Säurezeigern und in der differentialartenlosen Variante (magere Ausbildung).

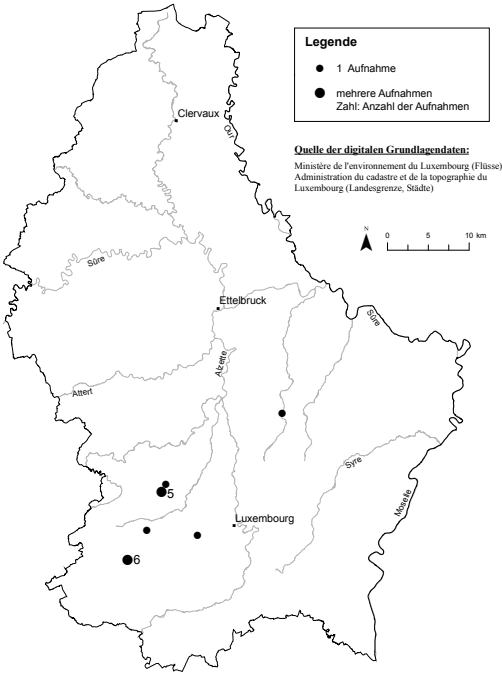


Abb. A21: Lage der Vegetationsaufnahmen der *Calthion*-Verbandsgesellschaft in der Variante mit Arten des *Molinion* (magere Ausbildung). Es fehlen drei Aufnahmen, die nicht lokalisiert werden konnten.

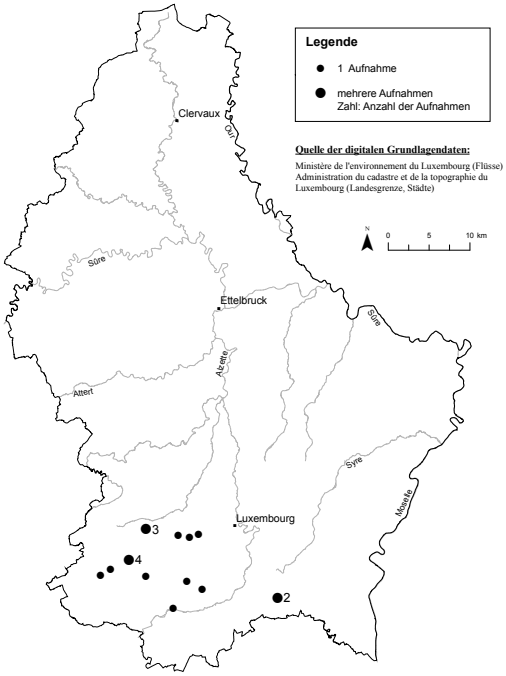


Abb. A22: Lage der Vegetationsaufnahmen der *Calthion*-Verbandsgesellschaft in der Ausbildung mit Frischezeigern.

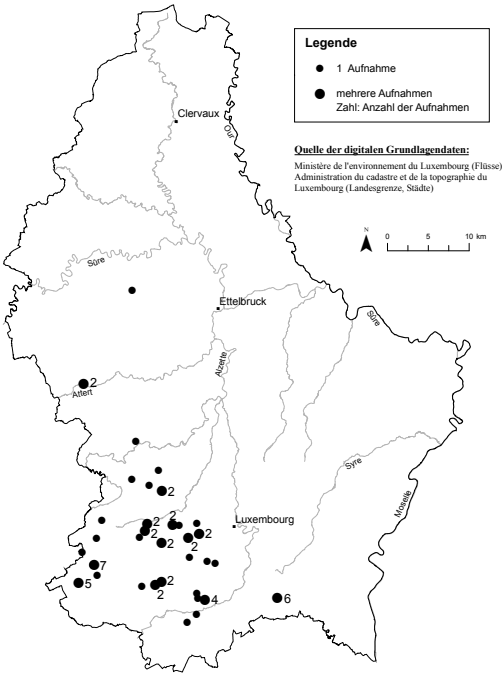


Abb. A23: Lage der Vegetationsaufnahmen der *Calthion*-Verbandsgesellschaft in der differentialartenlosen Ausbildung.

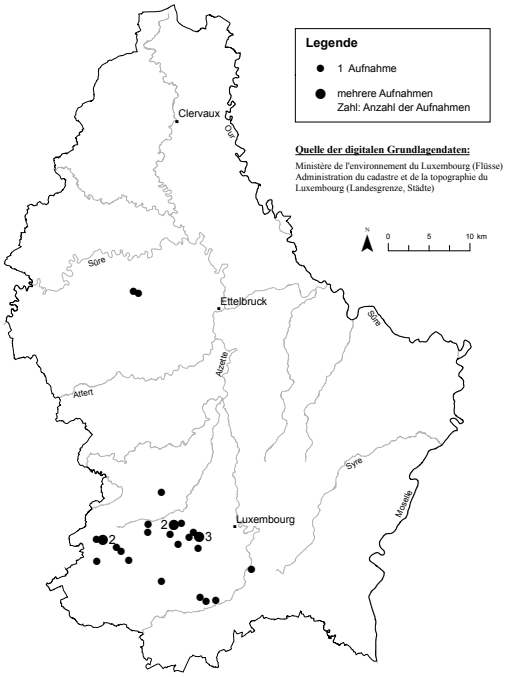


Abb. A24: Lage der Vegetationsaufnahmen der *Calthion*-Verbandsgesellschaft in der kennartenarmen Ausbildung.

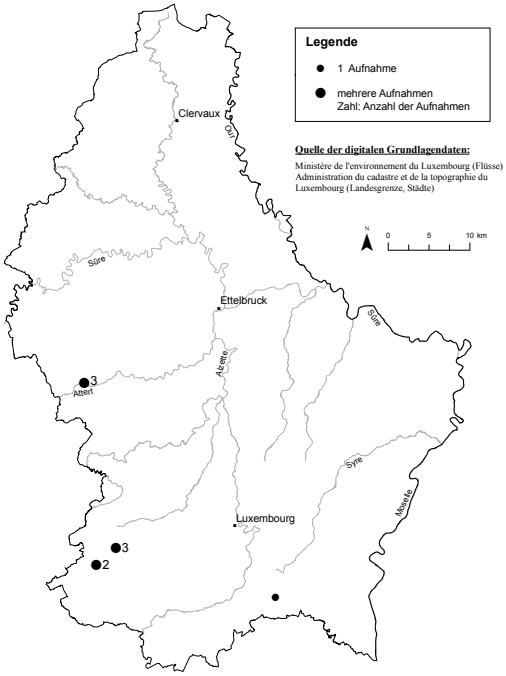


Abb. A25: Lage der Vegetationsaufnahmen der *Calthion*-Verbandsgesellschaft in der Ausbildung mit *Alopecurus rendlei*.

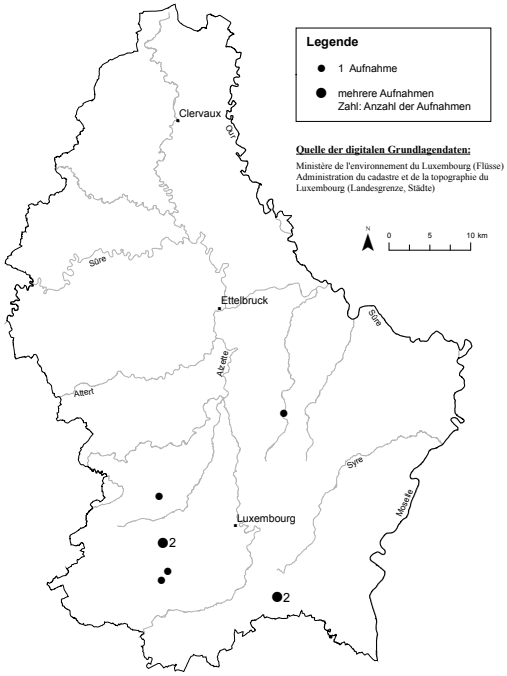


Abb. A26: Lage der Vegetationsaufnahmen der *Calthion*-Verbandsgesellschaft in der Ausbildung mit *Juncus inflexus*.

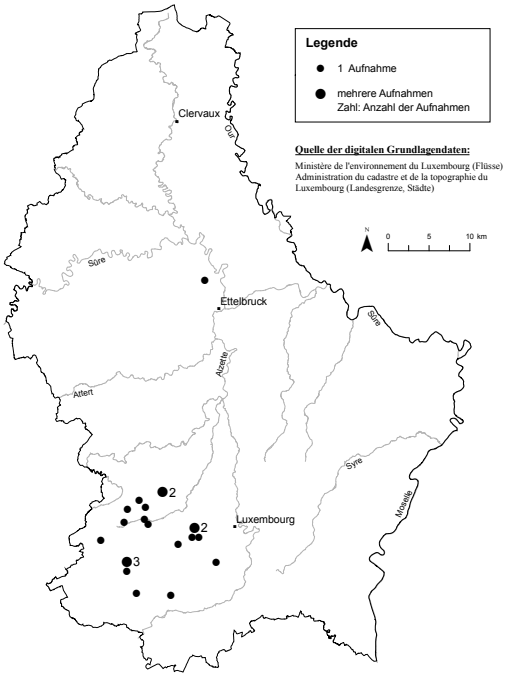


Abb. A27: Lage der Vegetationsaufnahmen der *Calthion*-Verbandsgesellschaft in der Ausbildung mit *Alopecurus pratensis*. Es fehlt eine Aufnahme, die nicht lokalisiert werden konnte.

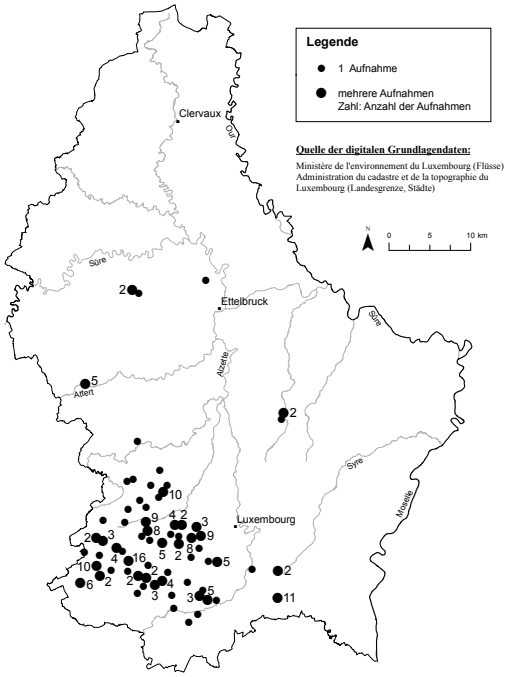


Abb. A28: Lage der Vegetationsaufnahmen der gesamten *Calthion*-Verbandsgesellschaft. Es fehlen vier Aufnahmen, die nicht lokalisiert werden konnten.

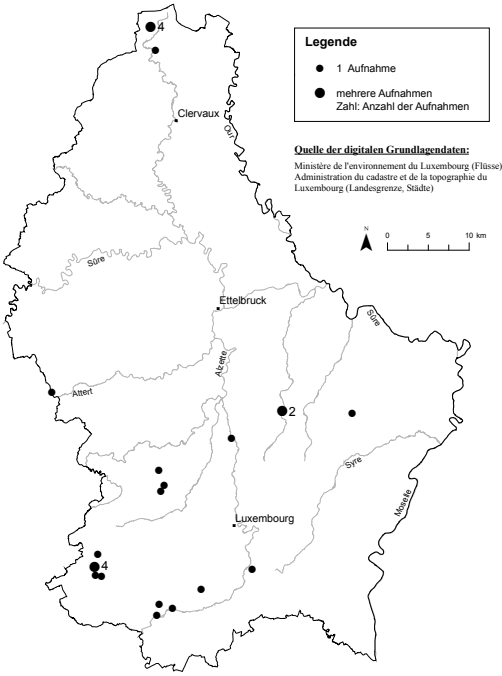


Abb. A29: Lage der Vegetationsaufnahmen der *Carex disticha*-Gesellschaft.

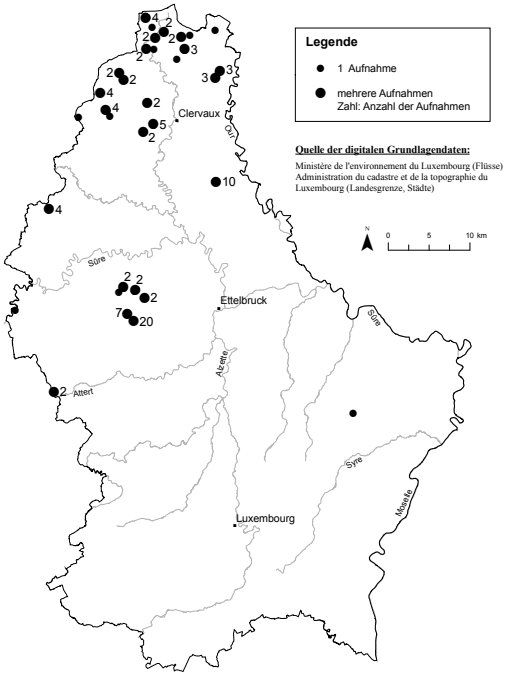


Abb. A30: Lage der Vegetationsaufnahmen des *Crepido-Juncetum acutiflori*.

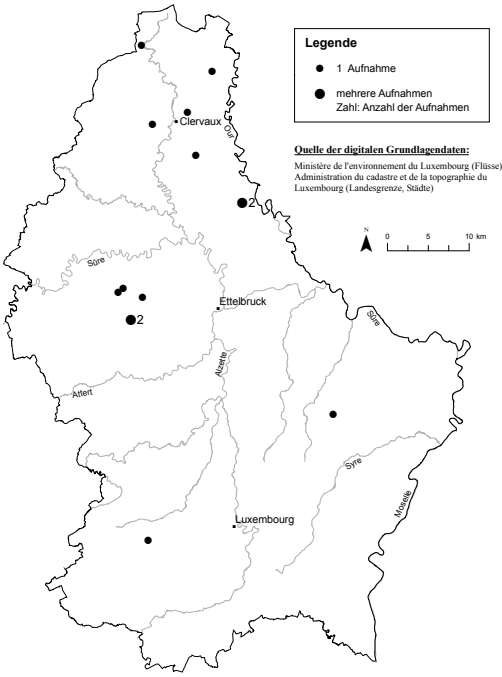


Abb. A31: Lage der Vegetationsaufnahmen der *Scirpus sylvaticus*-Gesellschaft.

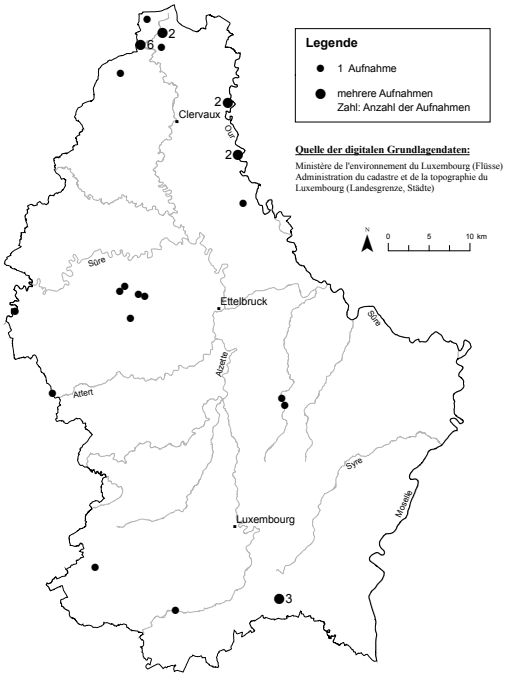


Abb. A32: Lage der Vegetationsaufnahmen der *Filipendula ulmaria*-Gesellschaft.

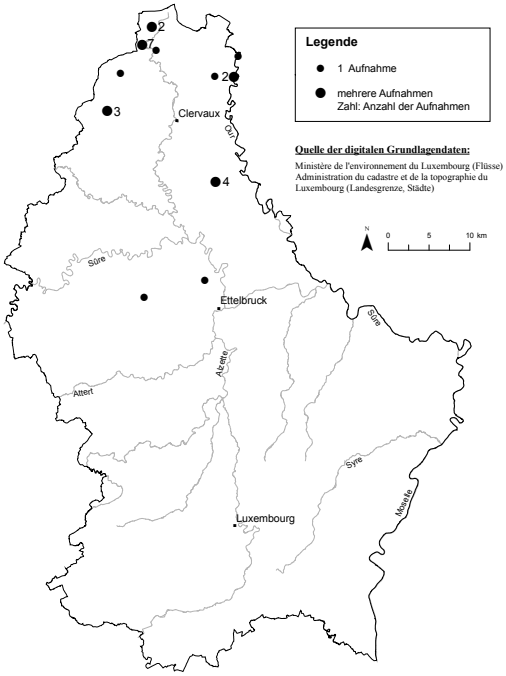


Abb. A33: Lage der Vegetationsaufnahmen der *Bistorta officinalis*-Gesellschaft.

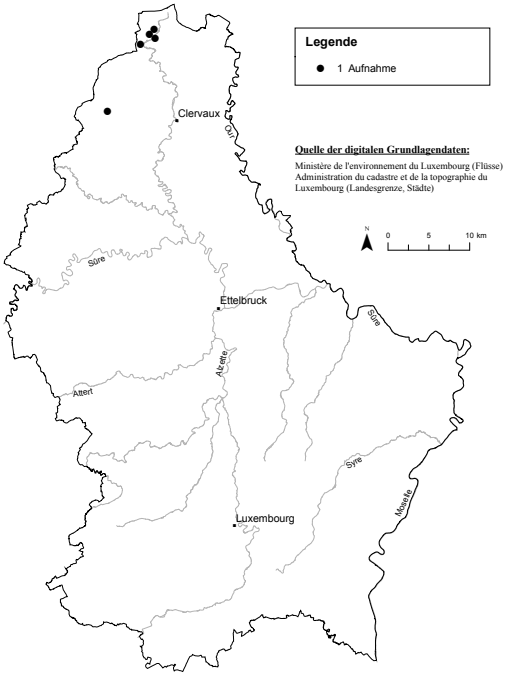


Abb. A34: Lage der Vegetationsaufnahmen der *Deschampsia cespitosa*-Gesellschaft.

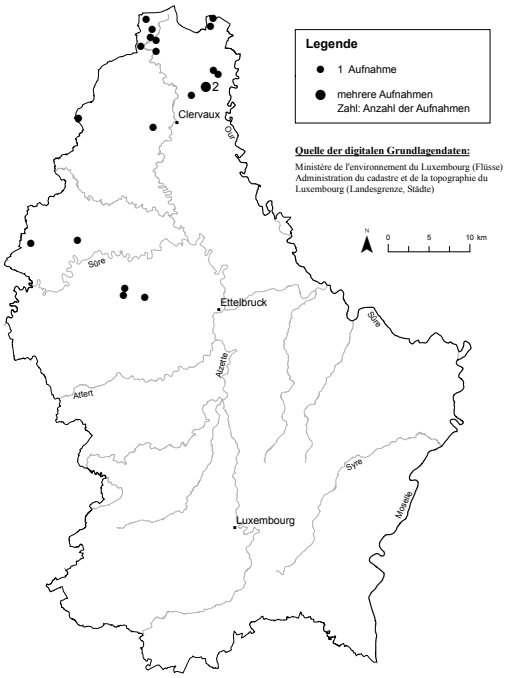


Abb. A35: Lage der Vegetationsaufnahmen der *Juncus effusus*-Gesellschaft.

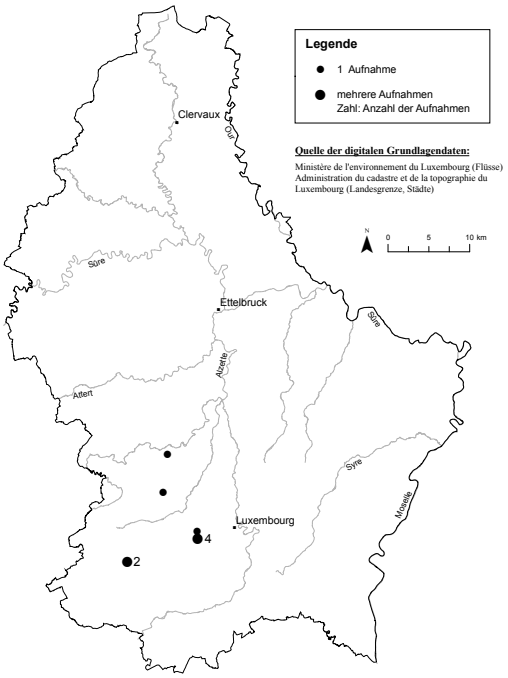


Abb. A36: Lage der Vegetationsaufnahmen der *Molinion*-Verbandsgesellschaft.

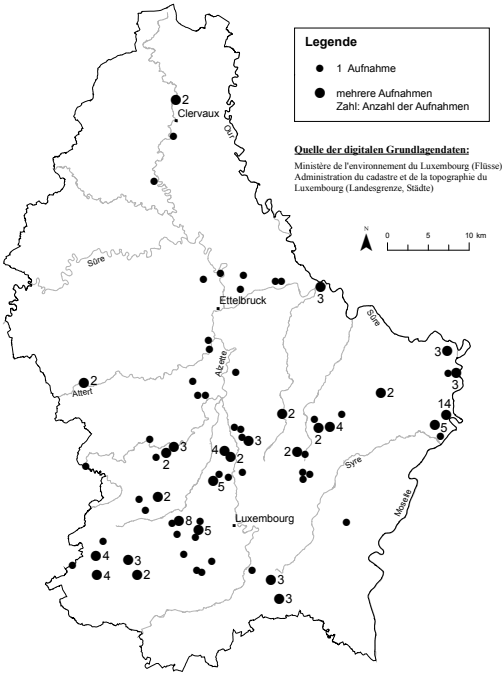


Abb. A37: Lage der Vegetationsaufnahmen der mageren Glatthaferwiesen (Gruppe von Ausbildungen magerer Standorte, Einheit 1.).

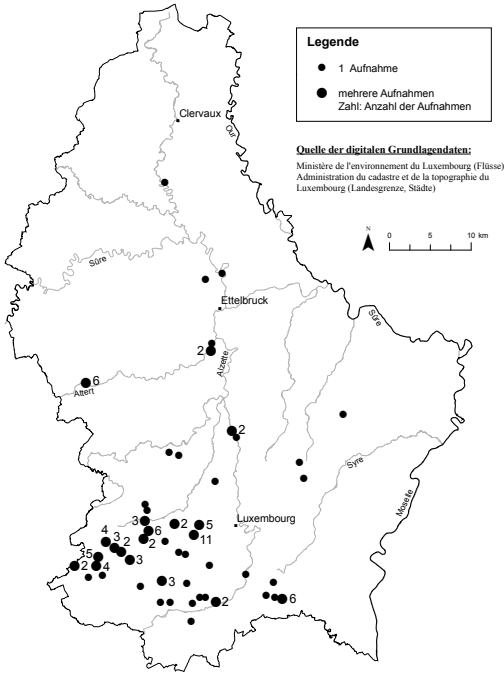


Abb. A38: Lage der Vegetationsaufnahmen der fetten Glatthaferwiesen (Gruppe von Ausbildungen nährstoffreicher Standorte, Einheit 2.).

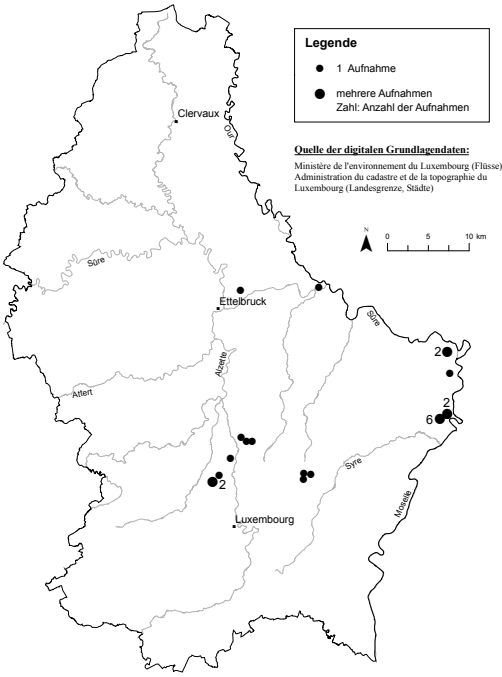


Abb. A39: Lage der Vegetationsaufnahmen des *Arrhenatheretum elatioris* in der Variante mit *Salvia pratensis* innerhalb der Ausbildung mit *Bromus erectus* (Salbei-Glatthaferwiese, Einheit 1.1.1.).

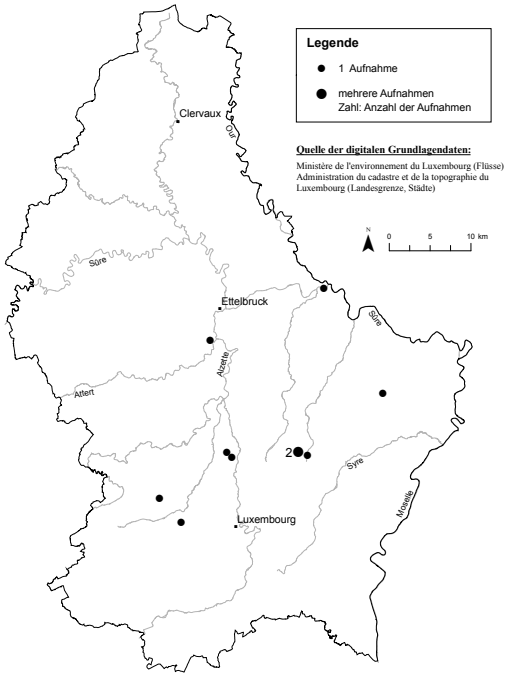


Abb. A40: Lage der Vegetationsaufnahmen des *Arrhenatheretum elatioris* in der Variante mit *Briza media* innerhalb der Ausbildung mit *Bromus erectus* (Einheit 1.1.2.).

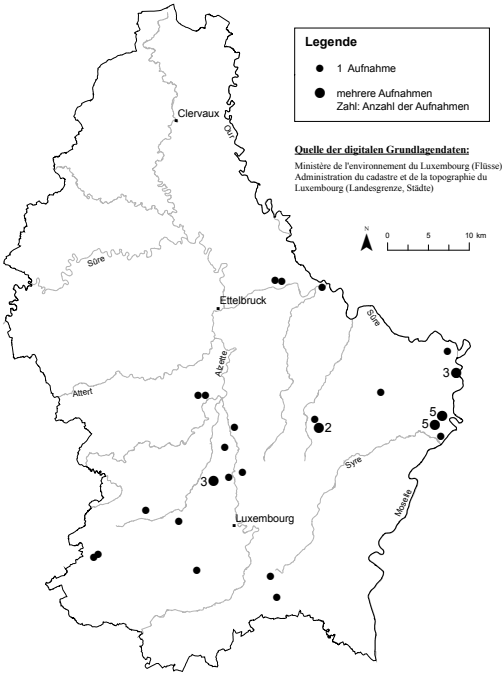


Abb. A41: Lage der Vegetationsaufnahmen des *Arrhenatheretum elatioris* in der differentialartenlosen Variante innerhalb der Ausbildung mit *Bromus erectus* (Einheit 1.1.3.).

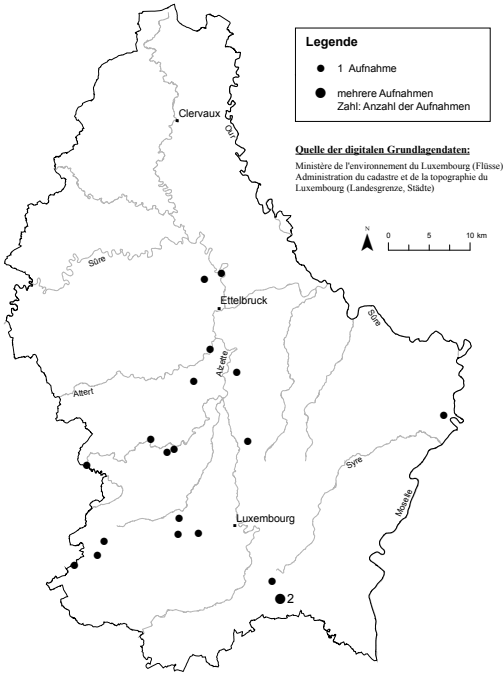


Abb. A42: Lage der Vegetationsaufnahmen des *Arrhenatheretum elatioris* in der differentialartenlosen Unterausbildung innerhalb der differentialartenlosen Ausbildung (Einheit 1.2.1.).

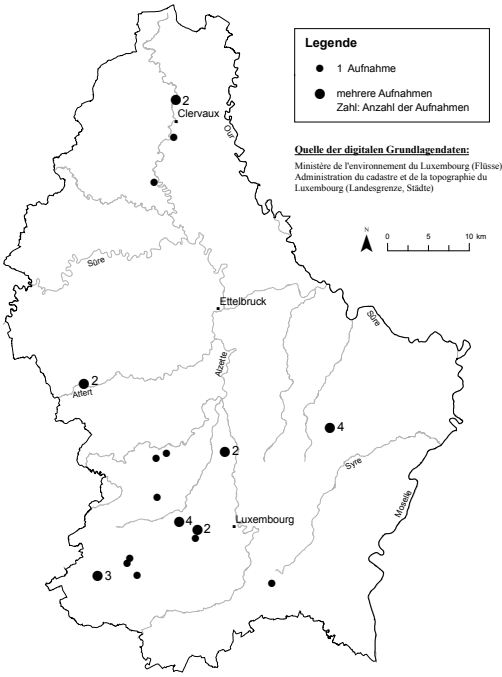


Abb. A43: Lage der Vegetationsaufnahmen des *Arrhenatheretum elatioris* in der Variante mit *Briza media* innerhalb der wechselfeuchten Unterausbildung (Einheit 1.2.2.1.).

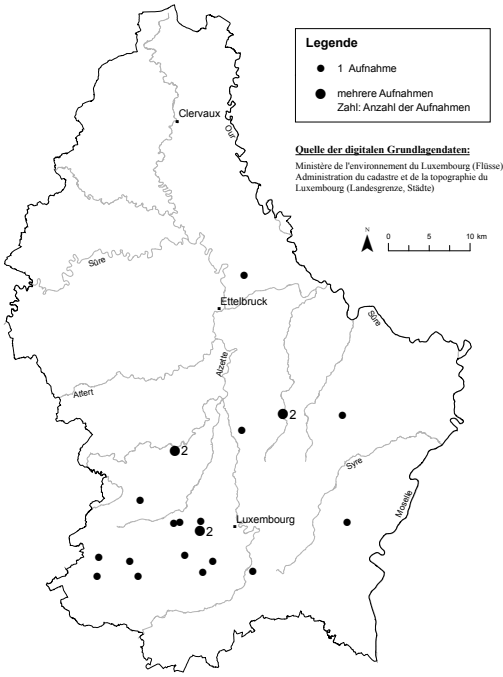


Abb. A44: Lage der Vegetationsaufnahmen des *Arrhenatheretum elatioris* in der differentialartenlosen Variante innerhalb der wechselfeuchten Unterausbildung (Einheit 1.2.2.2.).

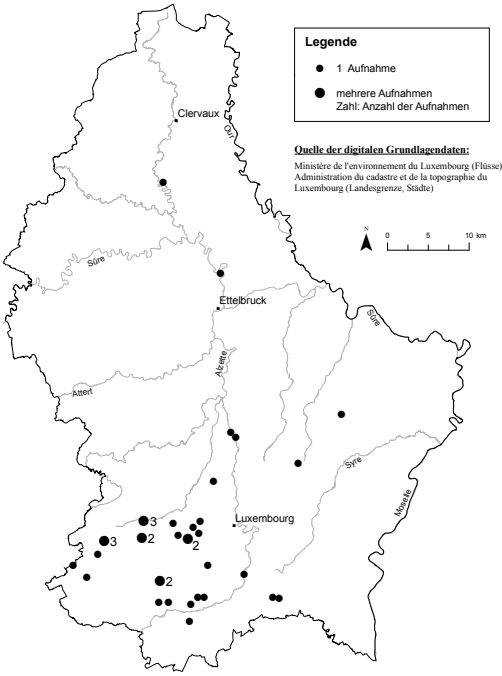


Abb. A45: Lage der Vegetationsaufnahmen des *Arrhenatheretum elatioris* in der differentialartenlosen Ausbildung innerhalb der Gruppe von Ausbildungen nährstoffreicher Standorte (Einheit 2.1.).

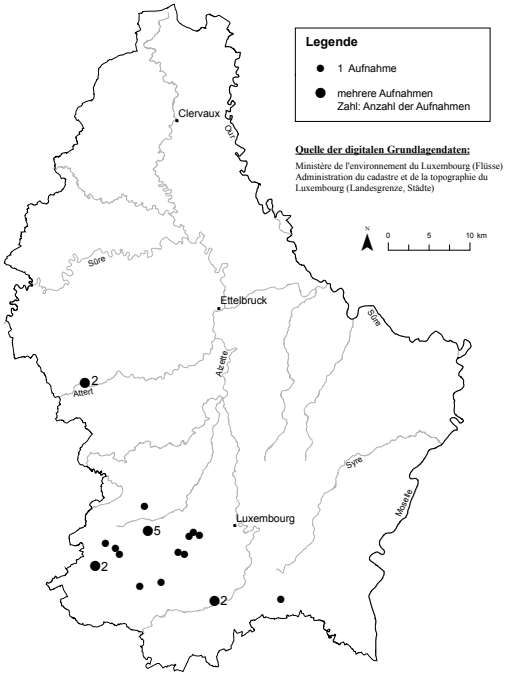


Abb. A46: Lage der Vegetationsaufnahmen des *Arrhenatheretum elatioris* in der Variante mit *Pimpinella major* innerhalb der Ausbildung mit *Ranunculus repens* (Einheit 2.2.1.).

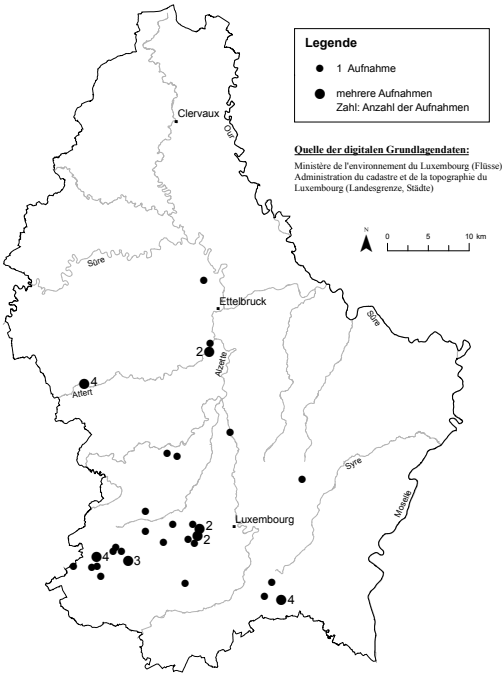


Abb. A47: Lage der Vegetationsaufnahmen des *Arrhenatheretum elatioris* in der differentialartenlosen Variante innerhalb der Ausbildung mit *Ranunculus repens* (Einheit 2.2.2.).

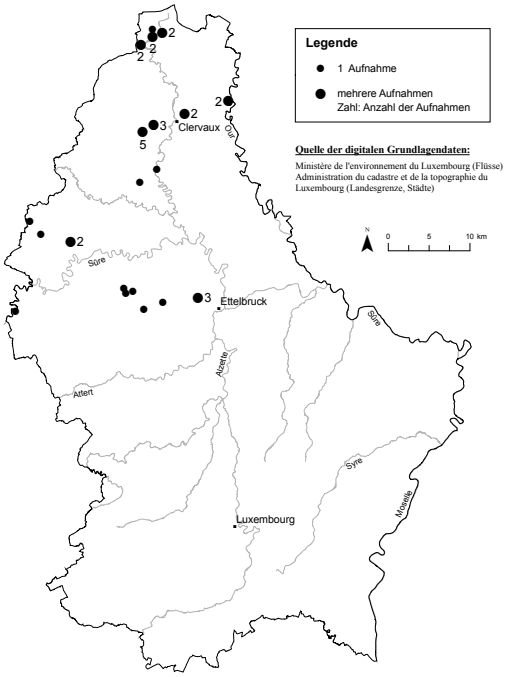


Abb. A48: Lage der Vegetationsaufnahmen der *Festuca rubra-Agrostis capillaris*-Gesellschaft.

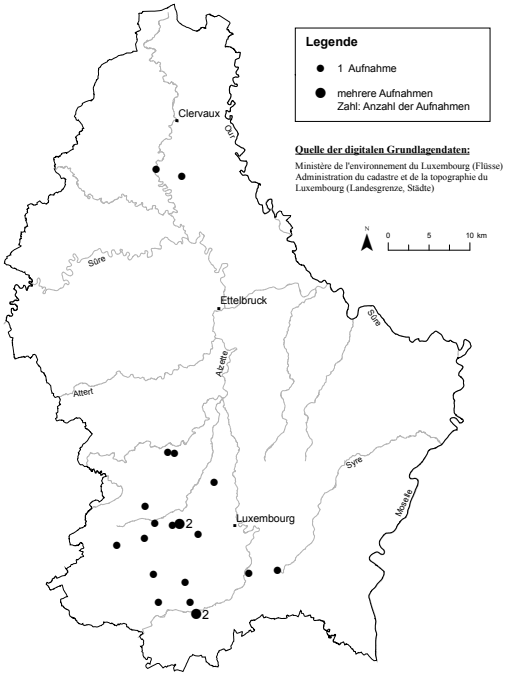


Abb. A49: Lage der Vegetationsaufnahmen der *Arrhenatheretalia*-Ordnungsgesellschaft.

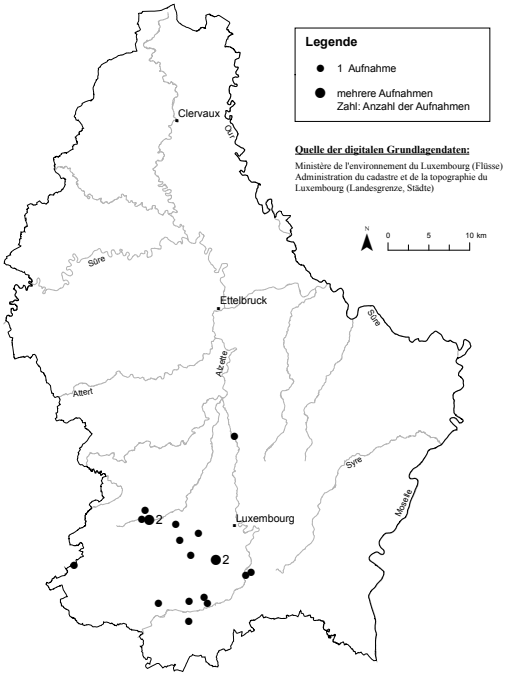


Abb. A50: Lage der Vegetationsaufnahmen der *Alopecurus pratensis*-Gesellschaft.

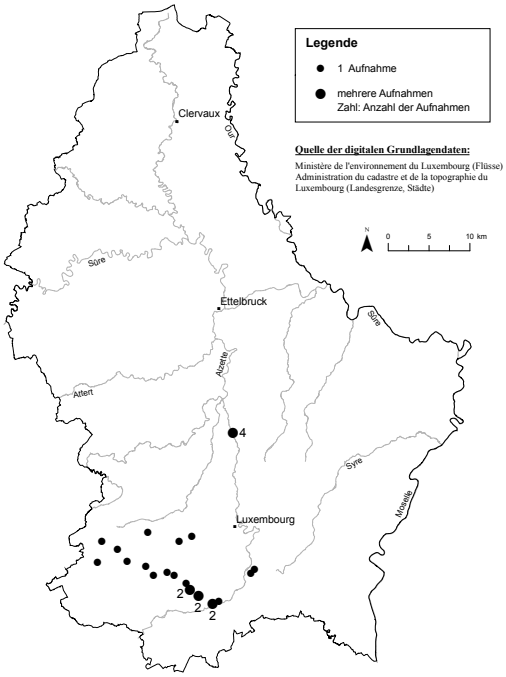


Abb. A51: Lage der Vegetationsaufnahmen der *Molinio-Arrhenatheretea*-Klassengesellschaft.

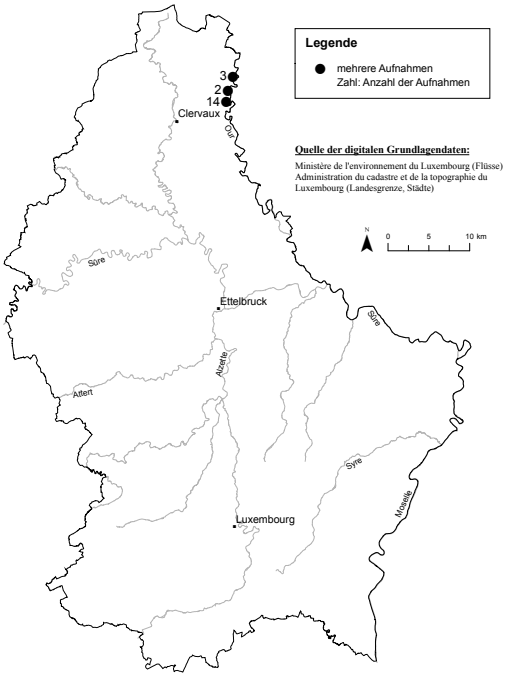


Abb. A52: Lage der Vegetationsaufnahmen des *Geranio sylvatici-Trisetetum*.

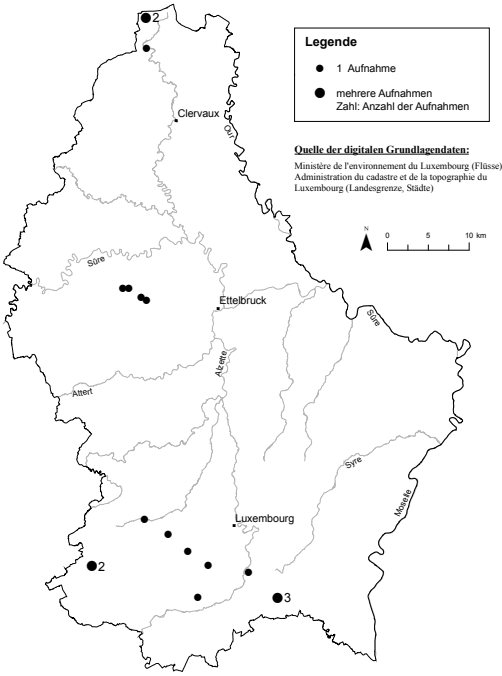


Abb. A53: Lage der Vegetationsaufnahmen des *Ranunculo-Alopecuretum geniculati*.

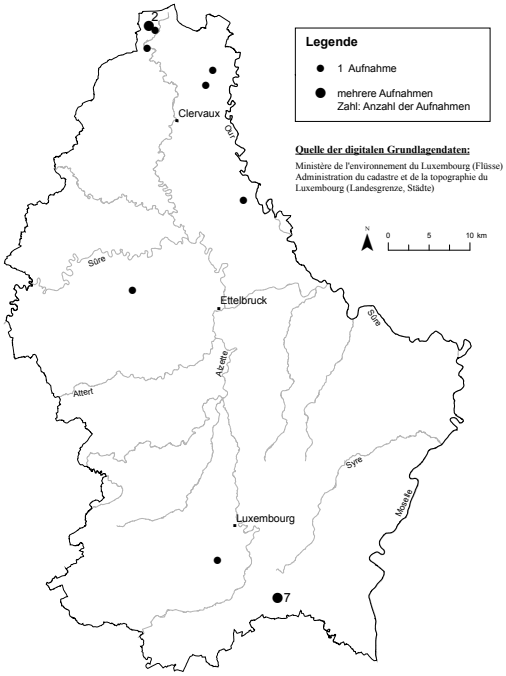


Abb. A54: Lage der Vegetationsaufnahmen der *Glyceria fluitans*-Gesellschaft.

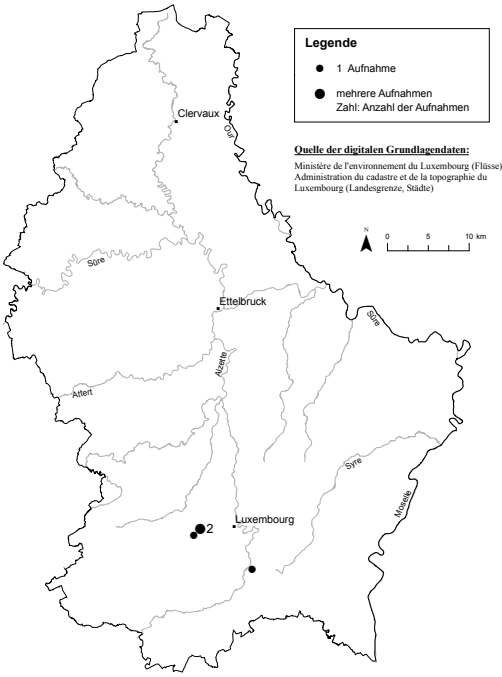


Abb. A55: Lage der Vegetationsaufnahmen des *Caricetum vulpinae*.

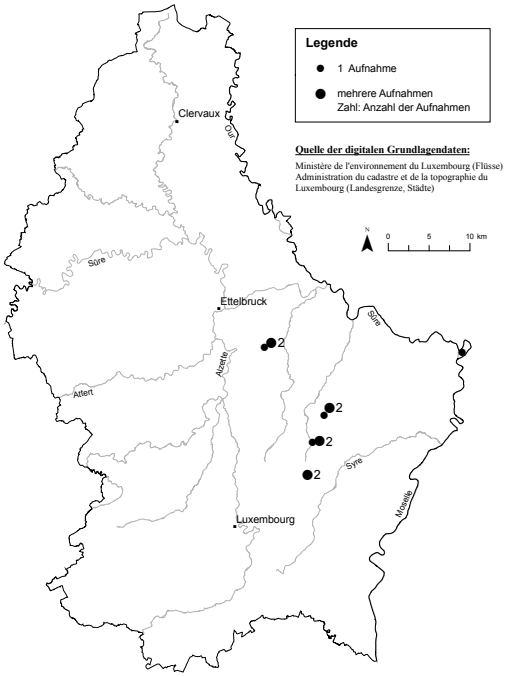


Abb. A56: Lage der Vegetationsaufnahmen der *Bromion*-Verbandsgesellschaft in der Ausprägung mit seltenen Orchideen- und Enzianarten.

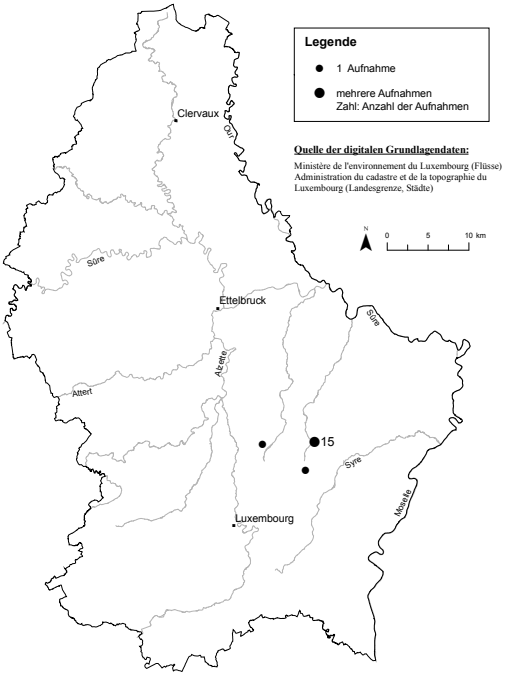


Abb. A57: Lage der Vegetationsaufnahmen der *Bromion*-Verbandsgesellschaft in der Ausbildung mit *Inula salicina*.

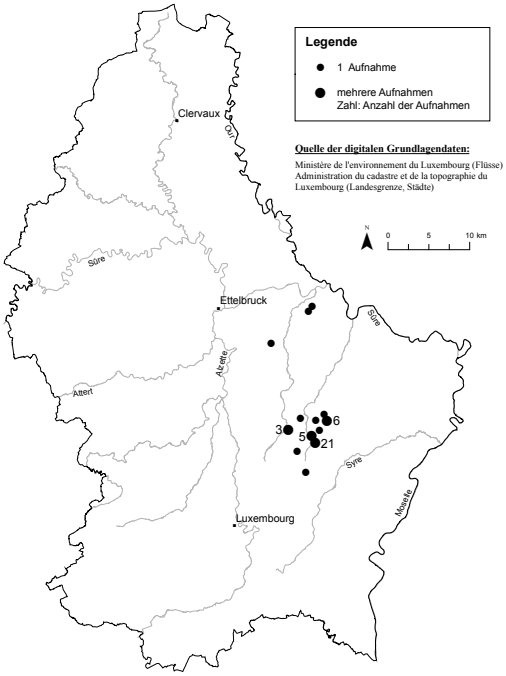


Abb. A58: Lage der Vegetationsaufnahmen der *Bromion*-Verbandsgesellschaft in der differentialartenlosen Ausbildung.

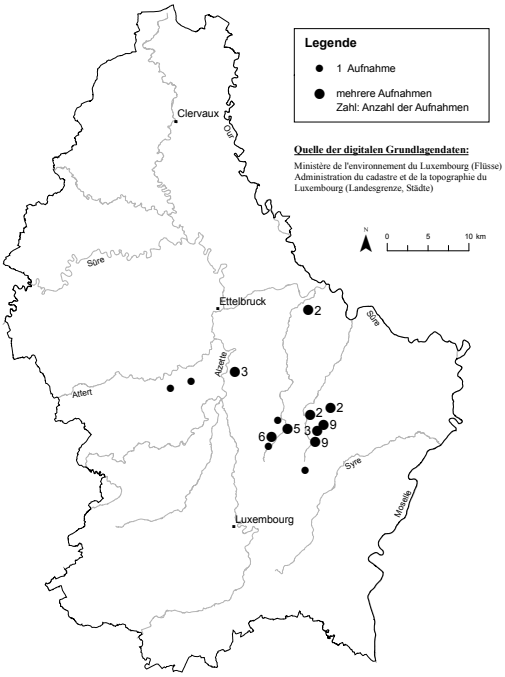


Abb. A59: Lage der Vegetationsaufnahmen der *Bromion*-Verbandsgesellschaft in der Ausbildung mit *Trifolium pratense*.

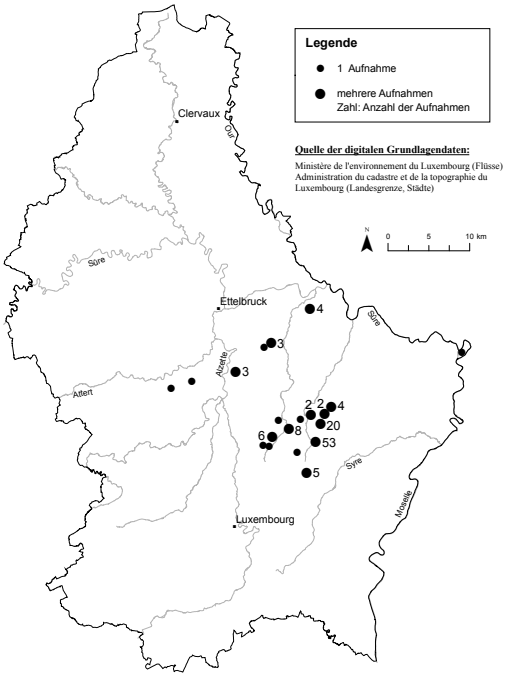


Abb. A60: Lage der Vegetationsaufnahmen der gesamten *Bromion*-Verbandsgesellschaft.

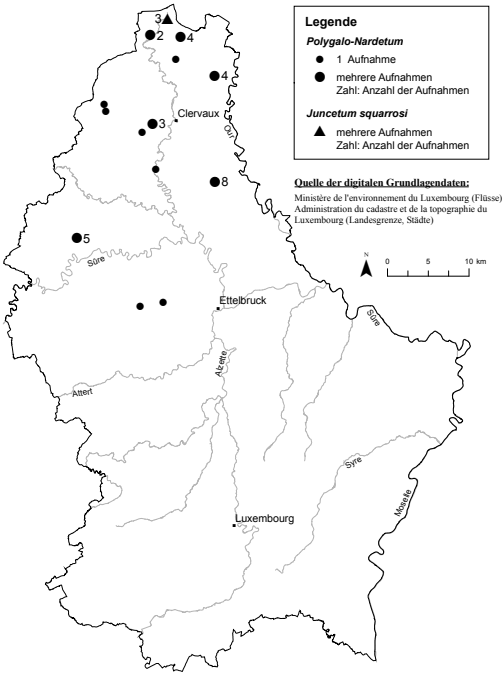


Abb. A61: Lage der Vegetationsaufnahmen des *Polygalo vulgaris-Nardetum strictae* und des *Juncetum squarrosi*.

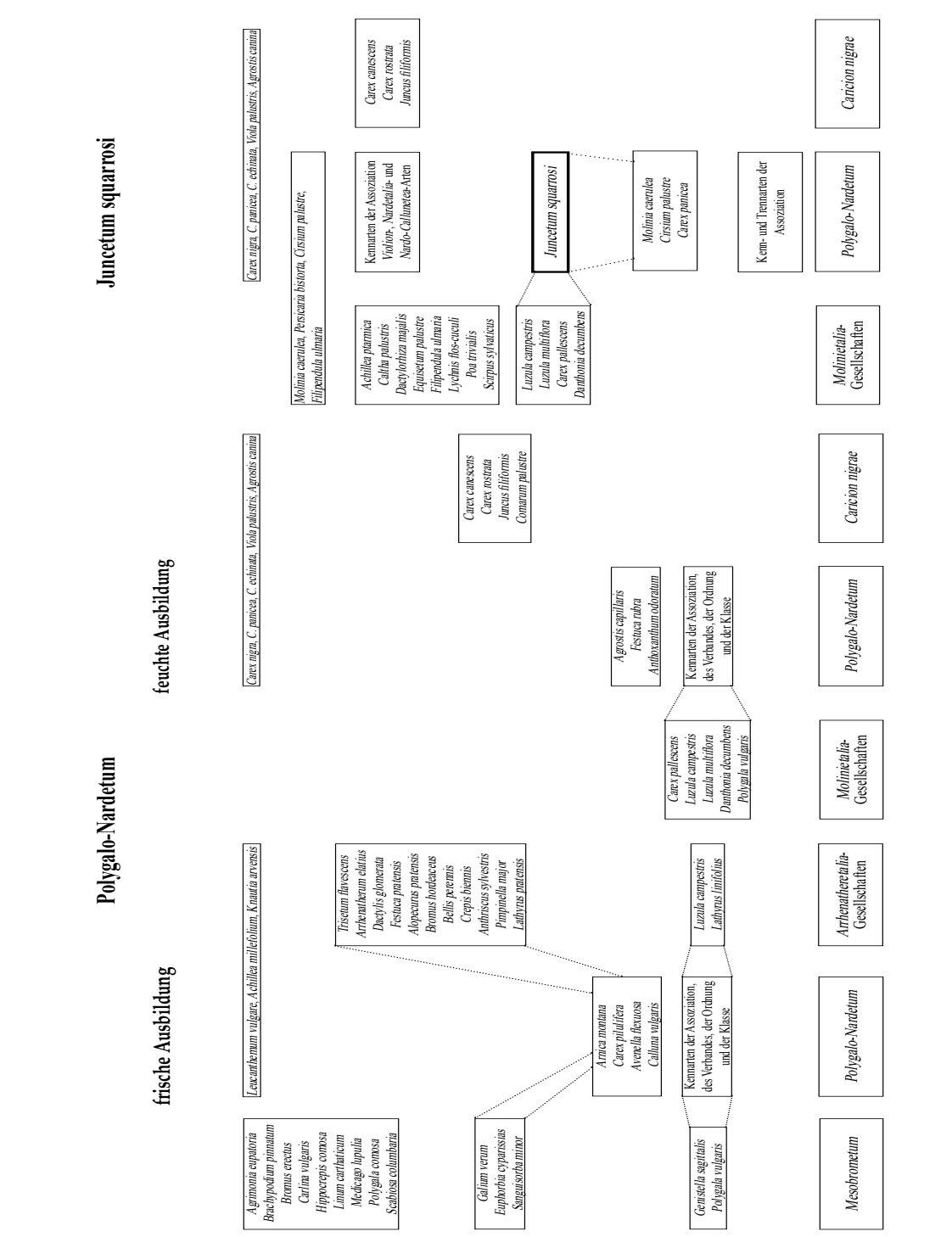


Abb. A62: Diagnostische Arten zur Abgrenzung der *Nardeten* gegenüber anderen Syntaxa (nach Peppler, 1992).

Tab. A1: Einige Kennzahlen der Landwirtschaft, 1907 bis 2006 (nach Statec 1990, 2007, 2008a, c, d).

	1907	1910*	1930*	1950	1970	1980	1990	2000	2005	2006
Landwirtschaftliche Nutzfläche, gesamt (ha)	**147.696**	**154.524**	**160.180**	**144.053**	**135.143**	**130.061**	**126.298**	**127.643**	**128.114**	**128.875**
Landwirtschaftliche Nutzfläche, ab 2 ha Größe (ha)	134.397	k. A.	k. A.	138.269	134.153	129.380	125.866	127.369	128.916	128.864
Aufteilung:										
ha										
Wiesen und Weiden	**k. A.**	**27.432**	**42.933**	**60.893**	**69.094**	**71.267**	**68.827**	**65.277**	**67.245**	**67.427**
Ackerland	k. A.	122.279	112.661	79.628	64.228	57.135	55.891	60.927	60.017	59.665
Sonstige landwirtschaftliche Nutzung	k. A.	4.813	4.586	3.532	1.821	1.659	1.580	1.439	1.866	1.783
%										
Wiesen und Weiden	k. A.	17,8	26,8	42,3	51,2	54,9	54,5	51,2	52,5	52,3
Ackerland	k. A.	79,1	70,3	55,3	47,5	43,9	44,3	47,8	46,8	46,3
Sonstige landwirtschaftliche Nutzung	k. A.	3,1	2,9	2,4	1,3	1,2	1,2	1,1	1,5	1,4
Wiesen und Weiden (ha)										
Mähwiesen	**k. A.**	**26.289**	**26.690**	**28.617**	**29.585**	**30.664**	**27.757**	**20.870**	**9.498****	**10.480**
Weiden	k. A.	1.143	16.243	32.276	39.509	40.603	41.070	44.407	57.747	56.946
Landwirtschaftliche Nutzfläche, nach Größenklassen (ha)										
< 2 ha	13.299	k. A.	k. A.	5.784	990	681	432	274	212	191
2 – 5 ha	22.497	k. A.	k. A.	11.006	3.205	1.956	1.567	915	839	741
5 – 10 ha	29.222	k. A.	k. A.	20.951	7.314	3.761	2.301	1.749	1.515	1.428
10 – 20 ha	37.298	k. A.	k. A.	46.724	22.983	10.133	5.721	3.016	2.703	2.636
20 – 30 ha	32.120	k. A.	k. A.	29.515	33.616	16.351	7.608	3.897	3.267	3.474
30 – 50 ha		k. A.	k. A.	20.824	47.796	45.496	27.721	14.004	11.610	9.957
> 50 ha	13.260	k. A.	k. A.	9.249	19.239	51.683	80.948	103.788	108.981	110.448
Anzahl der Betriebe nach Größenklassen										
insgesamt	39.962	k. A.	k. A.	28.389	7.608	5.173	3.803	2.728	2.449	2.325
< 2 ha	24.820	k. A.	k. A.	13.777	1.175	807	523	335	264	236
2 – 5 ha	7.035	k. A.	k. A.	3.399	975	580	465	270	249	220
5 – 10 ha	4.117	k. A.	k. A.	2.844	994	513	319	245	211	199
10 – 20 ha	2.674	k. A.	k. A.	3.270	1.547	679	388	207	190	183
20 – 30 ha	1.131	k. A.	k. A.	1.222	1.355	660	307	156	131	138
30 – 50 ha		k. A.	k. A.	570	1.264	1.147	685	346	290	248
> 50 ha	185	k. A.	k. A.	140	298	787	1.116	1.169	1.114	1.101

k. A. keine Angabe

* Statistiques historiques 1839-1989 (1990)

** anderes Erhebungsverfahren der Statistik

Tab. A2: Kopfdaten der eigenen Vegetationsaufnahmen (2006-2009).
aktuelle Nutzung: m = Mähwiese/Mahd, w = Viehweide, mw = Mähweide, b = Brache.

Erfassungs-Nr.	Original-Aufnahme-Nr.	GL-Koordinaten R-Wert	GL-Koordinaten H-Wert	Naturraum	Gemeinde	Ort	Flurname	Meereshöhe m ü.NN	Exposition	Neigung	aktuelle Nutzung	Aufnahme-Größe	Datum	Deckungsgrad				Vegetationshöhe		
														gesamt	Gräser	Leguminosen	Kräuter	max.	mittel	unten
1852	1	85013	82575	Pafebierger und Oetringer Gutland	Niederanven	Ernster	Tensch, Wuurzelwiss	304	S	1	m	5*5	21.05.06	95	25	70-80	25	95	60	35-40
1853	2	85695	80661	Pafebierger und Oetringer Gutland	Niederanven	Oberanven	unterhalb der Aarnescht	283	WSW (250)	8	m	5*5	21.05.06	85	20	80	60	75	30	10
1854	3	85536	80652	Pafebierger und Oetringer Gutland	Niederanven	Oberanven	an der Neibes	262	SW	1	mw	5*5	21.05.06	95	70	30	80	85	501	20
1855	4	86390	81171	Pafebierger und Oetringer Gutland	Niederanven	Oberanven	Klengreidert	302	SO	5	m	5*5	21.05.06	95	50	25	80	70	40	20
1858	7	85729	81234	Pafebierger und Oetringer Gutland	Niederanven	Oberanven, Rameldange	Woschbech	282	SSW (185)	8	w	5*5	25.05.06	90	40	50	45	80	50	25
1859	8	77392	93631	Stegener Gutland	Mersch	Mersch, Moesdorf	Pintgert	287	NW-NO	8	mw	5*5	27.05.06	95	20	40	65	60	45	30
1861	10	72143	92602	Attert-Gutland	Mersch	Mersch, Reckange	Scheierchen	282	SSO (169)	1	m/w	5*5	27.05.06	90	20	45	50	70	35	15
1862	11	72763	90887	Attert-Gutland	Mersch	Mersch, Reckange	Steiweschhaff	248	N (352)	2	m	5*5	27.05.06	80	65	5	15	80	40	15
1863	12	73679	90857	Attert-Gutland	Mersch	Mersch, Reckange	Uecht	246	N	1	m	5*5	27.05.06	75	35	15	50	80	40	30
1864	13	74555	80331	Eisch-Mamer-Gutland	Kopstal	Bridel	Roudwisen, Gipsweieren	240	S (170)	6	m	5*5	27.05.06	95	20	60	75	80	45	20
1865	14	74662	80360	Eisch-Mamer-Gutland	Kopstal	Bridel	Pesch, Gipsweieren	250	SSO (160)	10	m/mw	5*5	30.05.06	95	45	75	85	75	60	35
1866	15	74671	80293	Eisch-Mamer-Gutland	Kopstal	Bridel	Pesch, Gipsweieren	264	SSO (160)		m	5*5	30.05.06	98	75	65	45	85	55	25
1867	16	74676	80390	Eisch-Mamer-Gutland	Kopstal	Bridel	Pesch, Gipsweieren	286	S (175)	2	m/mw	5*5	30.05.06	85-90	85	25	20	80	40	30
1868	17	70214	83440	Eisch-Mamer-Gutland	Kehlen	Dondelange, Schleed	Heedchen	262	NNO (25)	1	m	5*5	30.05.06	90	50	55	80	60	45	25
1869	18	68886	83817	Eisch-Mamer-Gutland	Kehlen	Dondelange, Nospelt	Greifen, Burer Gewann	341	SE (155)	1	m	5*5	30.05.06	95	70	20	85	85	50	30
1870	19	69004	83874	Eisch-Mamer-Gutland	Kehlen	Nospelt, Dondelange	Greifen	355	SSO (160)	1	m	5*5	31.05.06	95	90	10	25	120	70	40
1871	20	68979	83839	Eisch-Mamer-Gutland	Kehlen	Nospelt	Greifen	346	SO (145)	1-2	m	5*5	31.05.06	80	35	50	70	45	35	20
1872	21	69794	83744	Eisch-Mamer-Gutland	Kehlen	Dondelange	Telpeschholz (unterhalb)	292	SO (145)	9	m/mw	5*5	31.05.06	95	75	35	60	80	45	35
1873	22	67642	83244	Eisch-Mamer-Gutland	Kehlen	Nospelt	Lann	344	N (332)	20	m	12,5 *2	31.05.06	90	65	50	70	80	40	20
1874	23	69902	84152	Eisch-Mamer-Gutland	Kehlen	Dondelange	Burer Gewann	284	O (80)	10	m/w	5*5	31.05.06	80	15	35	65	45	35	10
1875	24	67915	81713	Eisch-Mamer-Gutland	Kehlen	Nospelt	Kundel	319	S (160)	1	m	5*5	01.06.06	75	60	10	50	60	30	15
1876	25	67943	81702	Eisch-Mamer-Gutland	Kehlen	Nospelt	Kundel	290	S (165)	1	m	5*5	01.06.06	80	70	5	60	k. A.	k. A.	k. A.
1877	26	68761	79825	Eisch-Mamer-Gutland	Kehlen	Olm	am Hooch	277	N (350)	1	m	5*5	01.06.06	85	60	<5	60	40	30	15
1878	27	68622	79769	Eisch-Mamer-Gutland	Kehlen	Olm	am Hooch	309	N (5)	1	m	5*5	01.06.06	85	60	<5	70	50	30	15
1879	28	67825	78273	Südliches Gutland	Mamer	Capellen	Ielchert	298	W (270)	1	m	5*5	03.06.06	80	85	40	85	80	50	20
1880	29	67811	78448	Südliches Gutland	Mamer	Capellen	Ielchert	301	W (280)	1	m	5*5	03.06.06	90	70	<5	75	50	30	20

Erfassungs-Nr.	Original-Aufnahme-Nr.	GL-Koordinaten R-Wert	GL-Koordinaten H-Wert	Naturraum	Gemeinde	Ort	Flurname	Meereshöhe m ü.NN	Exposition	Neigung	aktuelle Nutzung	Aufnahme-Größe	Datum	Deckungsgrad				Vegetationshöhe		
														gesamt	Gräser	Leguminosen	Kräuter	max.	mittel	unten
1881	30	67762	78451	Südliches Gutland	Mamer	Capellen	Ielchert	310	O (110)	2	m	5*5	03.06.06	95	75	20	85	90	60	30
1882	31	70349	75328	Südliches Gutland	Bertrange	Bertrange	Op de Konten	300	NW (315)	5	m	5*5	03.06.06	95	45	60	80	85	70	40
1883	32	70435	75398	Südliches Gutland	Bertrange	Bertrange	Op de Konten	300	NW (360)	1	m	5*5	03.06.06	95	60	40	75	85	60	30
1884	33	70432	75411	Südliches Gutland	Bertrange	Bertrange	Op de Konten	299	SSO (165)	1	m	5*5	03.06.06	95	55	35	80	85	45	30
1885	34	73169	67054	Südliches Gutland	Bettembourg	Abweiler	Lamette, Haucheweiher	293	O (100)	1	m	5*5	04.06.06	95	85	<5	50	70	40	30
1886	35	73166	67073	Südliches Gutland	Bettembourg	Abweiler	Lamette, Haucheweiher	288	O (110)	4	m	5*5	04.06.06	95	75	<5	45	90	55	40
1887	36	73158	67048	Südliches Gutland	Bettembourg	Abweiler	Lamette, Haucheweiher	283	O (110)	2	mw	5*5	04.06.06	95	85	0	45	90	60	40
1888	37	64038	70633	Rebierger Gutland	Dippach	Schouweiler, Sprinkange	Bitchenheck	319	N (30)	1	m	5*5	05.06.06	95	55	20	75	60	45	20
1889	38	64023	70615	Rebierger Gutland	Dippach	Schouweiler, Sprinkange	Bitchenheck	316	N (12)	2	m	5*5	05.06.06	95	50	40	80	k. A.	k. A.	k. A.
1891	40	64103	70447	Rebierger Gutland	Dippach	Schouweiler, Sprinkange	Bitchenheck	305	WWN (300)	3	m	5*5	05.06.06	95	60	45	80	65	50	30
1892	41	64237	70629	Rebierger Gutland	Dippach	Schouweiler, Sprinkange	Bitchenheck	320	W (260)	1	m	5*5	05.06.06	85	45	20	65	80	50	20
1893	42	64318	70628	Rebierger Gutland	Dippach	Schouweiler, Sprinkange	Bitchenheck	320	W (295)	3	m	5*5	05.06.06	95	55	15	80	80	60	40
1894	43	64150	70654	Rebierger Gutland	Dippach	Schouweiler, Sprinkange	Bitchenheck	322	W (285)	3	m	5*5	05.06.06	90	40	15	80	55	40	20
1895	44	64042	70685	Rebierger Gutland	Dippach	Schouweiler, Sprinkange	Bitchenheck	313	N (350)	0	m	5*5	07.06.06	90	90	0	<5	70	-	-
1896	45	64066	70654	Rebierger Gutland	Dippach	Schouweiler, Sprinkange	Bitchenheck	320	O (100)	1	m	2*3	07.06.06	80	60	0	30	k. A.	k. A.	k. A.
1897	46	64173	70734	Rebierger Gutland	Dippach	Schouweiler, Sprinkange	Bitchenheck	322	S (150)	1	m	5*5	07.06.06	95	50	25	85	k. A.	k. A.	k. A.
1898	47	64224	70780	Rebierger Gutland	Dippach	Schouweiler, Sprinkange	Bitchenheck	321	S (174)	1	m	5*5	07.06.06	95	60	50	85	85	55	25
1899	48	63964	69287	Rebierger Gutland	Sanem	Bascharage, Sprinkange	Lämmtges	305	SO (140)	1	m	5*5	07.06.06	95	85	<5	50	100	70	30
1900	49	65927	73327	Rebierger Gutland	Dippach	Schouweiler, Dippach	Heckbesch	357	SO (135)	12	m	5*5	07.06.06	100	90	40	75	100	60	35
1901	50	66278	74302	Rebierger Gutland	Mamer	Holzem	Auf der Hoschtert	316	O (95)	2	m	5*5	07.06.06	90	80	35	60	65	50	35
1902	51	71032	71362	Südliches Gutland	Reckange-sur-Mess	Roedgen	Ronnebesch	296	N (350)	3	m	5*5	13.06.06	95	70	40	65	120	60	45
1903	52	71159	71464	Südliches Gutland	Reckange-sur-Mess	Roedgen	Ronnebesch	297	NW (312)	1	m	5*5	13.06.06	90	55	30	80	70	35	15
1904	53	70213	71640	Südliches Gutland	Reckange-sur-Mess	Roedgen	Baach	316	SO (140)	20	m	5*5	13.06.06	95	50	15	85	110	70	20
1905	54	65309	68658	Südliches Gutland	Reckange-sur-Mess	Limpach	Grouss Darheck	324	S (160)	1	m	5*5	13.06.06	95	80	20	75	80	60	35
1906	55	65307	68874	Rebierger Gutland	Reckange-sur-Mess	Limpach	Grouss Darheck	315	SSW (215)	2	m	5*5	13.06.06	95	80	55	90	120	45	35
1907	56	71725	71014	Südliches Gutland	Leudelange	Schleiwenhaff	Eelbett	292	SO (136)	1	m	5*5	14.06.06	90	75	15	80	100	60	45
1908	57	72618	69470	Südliches Gutland	Leudelange	Leudelange	Homelslach	315	S (160)	12	m	5*5	14.06.06	90	60	70	80	110	60	40
1909	58	73243	69220	Südliches Gutland	Leudelange	Leudelange	Palsbesch	290	SSO (170)	3	m	5*5	14.06.06	90	75	<5	85	130	55	45
1910	59	73981	69994	Südliches Gutland	Leudelange	Leudelange	Bärend	312	S (150)	1	m	5*5	14.06.06	90	85	<5	50	80	60	50
1911	60	75052	70555	Südliches Gutland	Leudelange	Leudelange	Schwaarze-weier	286	O (105)	2	mw	5*5	14.06.06	95	70	5	75	100	60	40

Tab. A2: Kopfdaten der eigenen Vegetationsaufnahmen (2006-2009). (Fortsetzung)
aktuelle Nutzung: m = Mähwiese/Mahd, w = Viehweide, mw = Mähweide, b = Brache.

Erfassungs-Nr.	Original-Aufnahme-Nr.	GL-Koordinaten R-Wert	GL-Koordinaten H-Wert	Naturraum	Gemeinde	Ort	Flurname	Meereshöhe m ü.NN	Exposition	Neigung	aktuelle Nutzung	Aufnahme-Größe	Datum	Deckungsgrad				Vegetationshöhe		
														gesamt	Gräser	Leguminosen	Kräuter	max.	mittel	unten
1912	61	75097	70587	Südliches Gutland	Leudelange	Leudelange	Schwaarze-weier	306	O (105)	1	mw	5*5	14.06.06	95	70	10	80	55	40	35
1913	62	75064	70632	Südliches Gutland	Leudelange	Leudelange	Schwaarze-weier	312	SO (135)	2	mw	5*5	14.06.06	90	80	0	65	110	50	-
1914	63	68338	79190	Eisch-Mamer-Gutland	Mamer	Capellen	Werwelslaach	299	S (168)	1	m	5*5	17.06.06	80	75	30	20	80	35	-
1915	64	68366	79093	Eisch-Mamer-Gutland	Mamer	Capellen	Werwelslaach	294	-	-	b	9*2	17.06.06	80	75	0	30	110	60	-
1916	65	68302	79052	Südliches Gutland	Mamer	Capellen	Werwelslaach	306	-	-	m	5*5	17.06.06	85	70	<5	60	90	50	30
1917	66	68424	79146	Eisch-Mamer-Gutland	Mamer	Capellen	Werwelslaach	313	-	-	m	5*5	17.06.06	85	70	10	60	70	45	20
1918	67	66495	75085	Südliches Gutland	Mamer	Holzem	In den Achlen	290	SO (140)	1	m	5*5	17.06.06	90	80	20	80	80	70	30
1919	68	66520	73963	Rebierger Gutland	Dippach (Mamer)	Holzem	Auf der Hoschtert	318	-	-	m	5*5	17.06.06	95	10	45	80	100	50	30
1920	69	66507	74042	Rebierger Gutland	Mamer	Holzem	Auf der Hoschtert	322	-	-	m	5*5	17.06.06	95	50	40	70	100	65	20
1921	70	74855	116987	Nördliches Hochösling	Hosingen	Wahlhausener Dickt	Sauerwisen	511	O (100)	2	m	5*5	18.06.06	80	70	<5	50	60	35	-
1922	71	72512	120353	Nördliches Hochösling	Hosingen	Bockholtz	Brekend	421	O (95)	2	b	4*4	18.06.06	95	75	0	80	100	60	-
1926	75	70699	117629	Nördliches Hochösling	Wilwerwiltz	Lellingen	Lellgerbaach	335	SO (150)	1	m	5*5	20.06.06	95	85	25	75	100	80	40
1927	76	68501	116933	Obersauer-, Wiltz-, Clierf- u. Bleestal	Wilwerwiltz	Lellingen	Lellingen	329	SO (139)	3	m	5*5	20.06.06	75	70	<5	45	90	30	-
1929	78	67394	117029	Obersauer-, Wiltz-, Clierf- u. Bleestal	Wilwerwiltz	Wilwerwiltz	Bierg	367	SO (130)	15	m	5*4	20.06.06	90	80	15	75	100	65	40
1930	79	67601	118561	Obersauer-, Wiltz-, Clierf- u. Bleestal	Wilwerwiltz	Enscherange	Rosendall	331	NNW (339)	35-40	w	8*3	21.06.06	90	70	50	80	70	40	10
1931	80	67598	118652	Obersauer-, Wiltz-, Clierf- u. Bleestal	Wilwerwiltz	Enscherange	Rosendall	333	N (10)	20	w	5*5	21.06.06	90	85	20	70	80	40	20
1932	81	67546	118556	Obersauer-, Wiltz-, Clierf- u. Bleestal	Wilwerwiltz	Enscherange	Rosendall	317	W	1	w	5*5	21.06.06	95	90	0	50	110	80	40
1936	85	65548	117029	Obersauer-, Wiltz-, Clierf- u. Bleestal	Wilwerwiltz	Wilwerwiltz	Dengselt, Louschend	320	W (290)	30	w	5*5	21.06.06	95	75	15	90	80	70	40 (20)
1937	86	74848	117018	Nördliches Hochösling	Hosingen	Wahlhausener Dickt	Sauerwisen	504	O (90)	1	m	5*5	22.06.06	95	75	5	70	60	20	-
1938	87	74838	117022	Nördliches Hochösling	Hosingen	Wahlhausener Dickt	Sauerwisen	505	-	-	m	5*5	22.06.06	90	70	5	75	60	40	15
1939	88	74816	117038	Nördliches Hochösling	Hosingen	Wahlhausener Dickt	Sauerwisen	505	NO (65)	2	m	5*5	22.06.06	90	85	<5	10	60	40	-
1940	89	67222	124095	Nördliches Hochösling	Clervaux	Eselborn	Breechen	441	O (90)	2	b	5*5	22.06.06	95	90	10	90	90	35	-
1941	90	67176	124078	Nördliches Hochösling	Clervaux	Eselborn	Breechen	454	SO (135)	3	b	5*5	22.06.06	80	75	5	50	k. A.	k. A.	k. A.
1942	91	67194	124107	Nördliches Hochösling	Clervaux	Eselborn	Breechen	454	SO (131)	4	b	5*5	22.06.06	90	85	<5	45	70	40	20
1943	92	70060	132056	Nördliches Hochösling	Weiswampach	Binsfeld	Luckesbaach	465	-	-	m	8*2	22.06.06	90	85	<5	75	45	20	-

Erfassungs-Nr.	Original-Aufnahme-Nr.	GL-Koordinaten R-Wert	GL-Koordinaten H-Wert	Naturraum	Gemeinde	Ort	Flurname	Meereshöhe m ü.NN	Exposition	Neigung	aktuelle Nutzung	Aufnahme-Größe	Datum	Deckungsgrad				Vegetationshöhe		
														gesamt	Gräser	Leguminosen	Kräuter	max.	mittel	unten
1944	93	70054	132057	Nördliches Hochösling	Weiswampach	Binsfeld	Luckesbaach	468	-	-	m	5*5	22.06.06	75	70	10	60	40	15	-
1945	94	57974	110084	Obersauer-, Wiltz-, Clierf- u. Bleestal	Lac-de-Haute-Sure	Mecher	Braedmicht	350	N (336)	25	w	5*5	24.06.06	90	80	30	85	45	25	10
1946	95	58002	110091	Obersauer-, Wiltz-, Clierf- u. Bleestal	Lac-de-Haute-Sure	Mecher	Braedmicht	346	N (330)	35	w	5*5	24.06.06	90	80	45	80	40	25	5-10
1947	96	57945	110072	Obersauer-, Wiltz-, Clierf- u. Bleestal	Lac-de-Haute-Sure	Mecher	Braedmicht	338	N	20	w	5*5	24.06.06	80	50	50	65	40	10	5
1948	97	57905	110047	Obersauer-, Wiltz-, Clierf- u. Bleestal	Lac-de-Haute-Sure	Mecher	Braedmicht	340	N	28	w	5*5	24.06.06	90	50	55	80	40	10	-
1949	98	74900	117002	Nördliches Hochösling	Hosingen	Wahlhausener Dickt	Sauerwisen	504	O (80)	1	m	5*5	25.06.06	90	80	45	85	75	55	25
1950	99	74890	117003	Nördliches Hochösling	Hosingen	Wahlhausener Dickt	Sauerwisen	504	O (70)	1	m	5*5	25.06.06	90	85	15	75	80	50	40
1952	101	74801	117019	Nördliches Hochösling	Hosingen	Wahlhausener Dickt	Sauerwisen	514	O (70)	1	m	5*5	25.06.06	75	70	<5	40	k. A.	k. A.	k. A.
1953	102	74779	117029	Nördliches Hochösling	Hosingen	Wahlhausener Dickt	Sauerwisen	517	N (360)	2	b	5*5	25.06.06	95	90	<5	90	k. A.	k. A.	k. A.
1954	103	74898	117042	Nördliches Hochösling	Hosingen	Wahlhausener Dickt	Sauerwisen	514	SO (135)	1	m	5*5	25.06.06	90	85	25	85	60	15	-
1955	104	74894	117047	Nördliches Hochösling	Hosingen	Wahlhausener Dickt	Sauerwisen	511	SO (130)	1	m	5*5	25.06.06	90	75	<5	85	60	30	15
1956	105	57085	109715	Obersauer-, Wiltz-, Clierf- u. Bleestal	Lac-de-Haute-Sure	Bavigne	Hoschter-knapp	343	SW (234)	20	w	5*5	27.06.06	85	60	40	80	95	70	25
1957	106	57061	109739	Obersauer-, Wiltz-, Clierf- u. Bleestal	Lac-de-Haute-Sure	Bavigne	Hoschter-knapp	340	W (291)	25	w	5*5	27.06.06	90	80	40	85	70	30	15
1958	107	53432	110609	Nördliches Hochösling	Lac-de-Haute-Sure	Harlange	Stackig	466	W (250)	18	b	5*5	27.06.06	90	90	25	80	100	65	20
1959	108	52216	109616	Nördliches Hochösling	Lac-de-Haute-Sure	Harlange	Tockemillen	380	-	-	w	5*5	27.06.06	90	75	35	85	120	90	25
1960	109	52053	112286	Nördliches Hochösling	Lac-de-Haute-Sure	Watrange	Krupett	452	W (270)	28	w	5*5	27.06.06	95	85	0	95	110	70	20
1961	110	57908	110076	Obersauer-, Wiltz-, Clierf- u. Bleestal	Lac-de-Haute-Sure	Mecher	Braedmicht	347	-	-	w	5*5	28.06.06	95	95	<5	50	80-90	20	-
1962	111	57914	110076	Obersauer-, Wiltz-, Clierf- u. Bleestal	Lac-de-Haute-Sure	Mecher	Braedmicht	340	-	-	w/b	5*5	28.06.06	95	90	60	60	100	70	-
1963	112	57896	110041	Obersauer-, Wiltz-, Clierf- u. Bleestal	Lac-de-Haute-Sure	Mecher	Braedmicht	355	NNW (328)	20	w	5*5	28.06.06	90	70	40	90	60	40	10
1964	113	54413	113653	Nördliches Hochösling	Lac-de-Haute-Sure	Tarchamps	Keppech	454	NW (315)	2	w	5*5	28.06.06	95	90	25	85	100	60	30
1965	114	54391	113665	Nördliches Hochösling	Lac-de-Haute-Sure	Tarchamps	Keppech	443	NW	1	w	5*5	28.06.06	90	75	30	85	85	60	-
1966	115	58037	124887	Nördliches Hochösling	Wincrange	Troine, Hinterhaasselt	Borby	472	N (15)	1	w/b	5*5	29.06.06	95	90	20	90	90	60	45
1967	116	57904	124947	Nördliches Hochösling	Wincrange	Troine, Hinterhaasselt	Borby	464	NO (42)	1	b	5*5	29.06.06	85	70	40	80	70	40	-
1968	117	61295	126443	Nördliches Hochösling	Wincrange	Troine	Brackelsbaach	447	O (116)	13	w	5*5	29.06.06	95	95	30	95	70	30	10
1970	119	61447	125678	Nördliches Hochösling	Wincrange	Crendal	Ramerscher	443	NW (316)	1	m	5*5	04.07.06	85	85	<5	15	70	50	15-30
1971	120	61442	125736	Nördliches Hochösling	Wincrange	Crendal	Ramerscher	452	-	-	m/b	5*5	04.07.06	90	90	35	85	70	30	15

Tab. A2: Kopfdaten der eigenen Vegetationsaufnahmen (2006-2009). (Fortsetzung)
aktuelle Nutzung: m = Mähwiese/Mahd, w = Viehweide, mw = Mähweide, b = Brache.

Erfassungs-Nr.	Original-Aufnahme-Nr.	GL-Koordinaten R-Wert	GL-Koordinaten H-Wert	Naturraum	Gemeinde	Ort	Flurname	Meereshöhe m ü.NN	Exposition	Neigung	aktuelle Nutzung	Aufnahme-Größe	Datum	Deckungsgrad				Vegetationshöhe		
														gesamt	Gräser	Leguminosen	Kräuter	max.	mittel	unten
1972	121	61428	125729	Nördliches Hochösling	Wincrange	Crendal	Ramerscher	446	-	-	m/b	5*5	04.07.06	95	90	40	95	100	90	50 (65)
1973	122	61417	125718	Nördliches Hochösling	Wincrange	Crendal	Ramerscher	448	NW (325)	1	m	8*3	04.07.06	90	85	<5	60	80	40	15
1974	123	61402	125655	Nördliches Hochösling	Wincrange	Crendal	Ramerscher	450	NW (320)	2	m	8*3	04.07.06	95	95	0	75	70	40	10
1975	124	61522	125710	Nördliches Hochösling	Wincrange	Crendal	Ramerscher	456	-	-	m/b	5*5	04.07.06	85	80	25	75	80	45	-
1976	125	61598	125667	Nördliches Hochösling	Wincrange	Crendal	Ramerscher	453	-	-	b	5*5	04.07.06	90	90	0	40	130	25	-
1977	126	60736	127713	Nördliches Hochösling	Wincrange	Hoffelt-Troine	Sporbach	418	N (346)	4	m	5*5	05.07.06	95	90	45	85	100	70	45
1978	127	60732	127738	Nördliches Hochösling	Wincrange	Hoffelt-Troine	Sporbach	458	N (15)	1	b	5*5	05.07.06	90	85	40	90	60	30	-
1979	128	61401	131072	Nördliches Hochösling	Wincrange	Hachiville	Helzer Klaus	462	NO (66)	1	b	5*5	05.07.06	95	60	45	95	100	50	-
1980	129	70625	134726	Nördliches Hochösling	Troisvierges	Wilwerdange	Conzefenn	513	O (70)	1-2	m	5*5	06.07.06	90	80	<5	85	45	30	15
1981	130	70618	134747	Nördliches Hochösling	Troisvierges	Wilwerdange	Conzefenn	520	-	-	m	5*5	06.07.06	90	75	<5	85	70	40	15
1982	131	70570	134734	Nördliches Hochösling	Troisvierges	Wilwerdange	Conzefenn	521	NO (45)	2	b	5*5	06.07.06	90	85	15	85	130	110	35 (50)
1984	133	70619	134688	Nördliches Hochösling	Troisvierges	Wilwerdange	Conzefenn	516	-	-	m	5*5	06.07.06	95	85	8	80	80	70	40
1985	134	66339	133360	Nördliches Hochösling	Troisvierges	Basbellain	Cornelysmillen, Fenn	443	N (340)	1	b	5*5	06.07.06	80	80	0	50	90	40	-
1986	135	66316	133348	Nördliches Hochösling	Troisvierges	Basbellain	Cornelysmillen, Fenn	444	NO (29)	1	b	5*5	06.07.06	90	85	20	85	130	100	35
1987	136	74822	117049	Nördliches Hochösling	Hosingen	Wahlhausener Dickt	Sauerwisen	511	NO (40)	1-2	m	5*5	08.07.06	90	85	15	80	60	35	5
1988	137	74835	117053	Nördliches Hochösling	Hosingen	Wahlhausener Dickt	Sauerwisen	515	NO (50)	1	m	5*5	08.07.06	95	90	25	90	60	35	20
1989	138	74863	117053	Nördliches Hochösling	Hosingen	Wahlhausener Dickt	Sauerwisen	513	-	-	m	5*5	08.07.06	90	70	15	85	k. A.	k. A.	k. A.
1990	139	74888	117040	Nördliches Hochösling	Hosingen	Wahlhausener Dickt	Sauerwisen	510	NO (60)	1	m	5*5	08.07.06	95	95	5	90	50	35	10
1991	140	70636	134710	Nördliches Hochösling	Troisvierges	Wilwerdange	Conzefenn	503	O (65)	1-2	m	5*5	09.07.06	90	85	10	75	60	40	10
1992	141	70633	134685	Nördliches Hochösling	Troisvierges	Wilwerdange	Conzefenn	520	O (60)	1-2	m	5*5	09.07.06	90	85	25	85	85	65	20 (35)
1993	142	70633	134702	Nördliches Hochösling	Troisvierges	Wilwerdange	Conzefenn	513	NNO (40)	1	m	5*5	09.07.06	90	90	<5	70	60	40	5
1994	143	71895	127784	Nördliches Hochösling	Heinerscheid	Urspelt	Schleed (Irbisch)	465	O (75)	1-2	b	5*5	11.07.06	90	85	40	80	120	40	-
1996	145	74768	129963	Nördliches Hochösling	Heinerscheid	Heinerscheid	Deifeburen	463	O (74)	8	b/m	5*5	11.07.06	90	85	25	85	70	55	30
1998	147	66369	133352	Nördliches Hochösling	Troisvierges	Basbellain	Cornelysmillen	439	-	-	b	5*5	12.07.06	95	90	65	80	80	50	25
1999	148	66392	133370	Nördliches Hochösling	Troisvierges	Basbellain	Cornelysmillen	435	-	-	b	5*5	12.07.06	95	85	40	80	60	40	-
2000	149	66433	133364	Nördliches Hochösling	Troisvierges	Basbellain	Cornelysmillen	432	NO (42)	1-2	b	8*3	12.07.06	95	85	10	90	40	30	-
2001	150	68200	133541	Nördliches Hochösling	Troisvierges	Drinklange	Stau-welsbaach Cornelysmillen	449	-	-	b	5*5	12.07.06	95	<5	0	95	150	25	-

Erfassungs-Nr.	Original-Aufnahme-Nr.	GL-Koordinaten R-Wert	GL-Koordinaten H-Wert	Naturraum	Gemeinde	Ort	Flurname	Meereshöhe m ü.NN	Exposition	Neigung	aktuelle Nutzung	Aufnahme-Größe	Datum	Deckungsgrad				Vegetationshöhe		
														gesamt	Gräser	Leguminosen	Kräuter	max.	mittel	unten
2002	151	66441	133347	Nördliches Hochösling	Troisvierges	Basbellain	Cornelysmillen	436	-	-	b	5*5	12.07.06	90	85	60	40	70	50	-
2003	152	66479	133392	Nördliches Hochösling	Troisvierges	Basbellain	Cornelysmillen	432	-	-	b	5*5	12.07.06	95	95	0	<5	150	-	-
2005	154	74764	129960	Nördliches Hochösling	Heinerscheid	Heinerscheid	Deifeburen	468	O (70)	4	m	5*5	13.07.06	95	90	5	75	65	40	25
2006	155	74787	129976	Nördliches Hochösling	Heinerscheid	Heinerscheid	Deifeburen	472	NO (40)	1-2	m	8*3	13.07.06	85	80	5	75	50	30	20
2007	156	74861	129794	Nördliches Hochösling	Heinerscheid	Heinerscheid	Deifeburen	487	NO (30)	2	m	5*5	13.07.06	85	80	<5	15	55	40	30
2008	157	74934	129794	Nördliches Hochösling	Heinerscheid	Heinerscheid	Deifeburen	490	N (340)	5	m	5*5	13.07.06	90	80	5	85	60	20	-
2009	158	74212	136240	Nördliches Hochösling	Weiswampach	Beiler	Brill	460	NO (55)	2	w	5*5	13.07.06	85	80	30	55	70	40	20
2010	159	74753	135619	Nördliches Hochösling	Weiswampach	Beiler	Biedem	415	N (356)	1	b	5*5	13.07.06	95	75	<1	95	100	70	-
2011	160	64491	100371	Ösling-Vorland	Grosbous	Grosbous	Neiwiss	373	-	-	m	5*5	18.07.06	85	80	20	80	70	60	15
2012	161	64494	100295	Ösling-Vorland	Grosbous	Grosbous	Neiwiss	373	-	-	m	5*5	18.07.06	85	80	30	70	110	90	40
2013	162	64499	100304	Ösling-Vorland	Grosbous	Grosbous	Neiwiss	347	-	-	m	5*5	18.07.06	90	80	20	85	100	80	20 (40)
2014	163	64579	100183	Ösling-Vorland	Grosbous	Grosbous	Neiwiss	368	-	-	b/w	5*5	18.07.06	95	75	35	90	110	80	15
2015	164	61712	90611	Attert-Gutland	Redange	Niederpallen	Pull	268	-	-	b	5*5	19.07.06	90	85	0	15	120	60	-
2016	165	60325	87952	Eisch-Mamer-Gutland	Beckerich	Beckerich	Millen	284	N (10)	1-2	m	5*5	19.07.06	90	80	5	85	90	50	25
2017	166	57058	91495	Attert-Gutland	Ell	Ell	Grousswiss	274	-	-	b	5*5	19.07.06	70	65	<1	10	110	-	-
2018	167	66334	137147	Nördliches Hochösling	Troisvierges	Hautbellain	Foschtbaach	474	-	-	b	5*5	20.07.06	85	80	65	70	90 (140)	70	40
2019	168	66406	137120	Nördliches Hochösling	Troisvierges	Hautbellain	Foschtbaach	461	-	-	b	4*4	20.07.06	90	90	10	75	120	75	40
2020	169	66243	137041	Nördliches Hochösling	Troisvierges	Hautbellain	Foschtbaach	486	NNO (15)	2	b	8*3	20.07.06	95	85	10	80	80	60	40
2021	170	61126	73179	Rebierger Gutland	Bascharage	Hautcharage	Boufferdanger Muer	350	-	-	m	5*5	25.07.06	90	90	0	85	40	15	-
2022	171	68286	72784	Südliches Gutland	Dippach	Dippach	Dippecherbierg	310	-	-	b	5*5	25.07.06	95	90	<5	95	120	80	-
2023	172	82318	104863	Ösling-Vorland	Bettendorf	Bettendorf	Bettenduerfer Bierg	304	O	30	w	6*4	02.05.07	85	65	15	75	90	60	10
2024	173	82908	104855	Ösling-Vorland	Bettendorf	Bettendorf	Bettenduerfer Bierg	265	O	10	m	5*5	02.05.07	75	55	20	35	60	-	20
2027	176	78321	105603	Ösling-Vorland	Diekirch	Diekirch	Grengewee	274	NO (30)	8 - 10	w	5*5	2.5.07	95	75	60	85	30	15	
2028	177	77981	103830	Ösling-Vorland	Diekirch	Diekirch	Henneschtgrouf	244	S (170)	45	w	5*5	02.05.07	90	45	30	85	60	50	10
2029	178	103308	96296	Pafebierger und Oetringer Gutland	Rosport	Rosport	Scheed	268	S (177)	8	w	5*5	03.05.07	95	60	50	80	60	30	15
2030	179	103333	96300	Pafebierger und Oetringer Gutland	Rosport	Rosport	Scheed	266	S (174)	10	w	5*5	03.05.07	90	50	55	80	55	40	30
2031	180	103301	96246	Pafebierger und Oetringer Gutland	Rosport	Rosport	Scheed	276	SO (150)	20	w	5*5	03.05.07	75	35	15	65	35	15	
2032	181	103304	88540	Mosel-Vorland und Syretal	Mertert	Wasserbillig	zweschent Leech	250	SO (140)	1	m	5*5	05.05.07	90	55	<5	80	80	40	10
2033	182	103294	88527	Mosel-Vorland und Syretal	Mertert	Wasserbillig	zweschent Leech	255	SO (120)	2	m	5*5	05.05.07	80	70	5-10	75	80	45	30
2034	183	102706	88000	Mosel-Vorland und Syretal	Mertert	Wasserbillig	Hobur	212	S (160)	1	m	9* 2,5	05.05.07	95	80	30	85-90	90	60	30
2035	184	102699	88016	Mosel-Vorland und Syretal	Mertert	Wasserbillig	Hobur	207	S (170)	10	m	5*5	05.05.07	85	75	15	70	75	50	15

Tab. A2: Kopfdaten der eigenen Vegetationsaufnahmen (2006-2009). (Fortsetzung)
aktuelle Nutzung: m = Mähwiese/Mahd, w = Viehweide, mw = Mähweide, b = Brache.

Erfassungs-Nr.	Original-Aufnahme-Nr.	GL-Koordinaten R-Wert	GL-Koordinaten H-Wert	Naturraum	Gemeinde	Ort	Flurname	Meereshöhe m ü.NN	Exposition	Neigung	aktuelle Nutzung	Aufnahme-Größe	Datum	Deckungsgrad				Vegetationshöhe		
														gesamt	Gräser	Leguminosen	Kräuter	max.	mittel	unten
2036	185	102623	87969	Mosel-Vorland und Syretal	Mertert	Wasserbillig	Hobur	220	SO (130)	8	m	5*5	05.05.07	90	80	30	55	100	50	30
2037	186	102591	88369	Pafebierger und Oetringer Gutland	Mertert	Wasserbillig	Widdem	276	SW (230)	8	m	5*5	08.05.07	90	65	70	75	80	50	20
2038	187	102567	88344	Pafebierger und Oetringer Gutland	Mertert	Wasserbillig	Widdem	277	SO (130)	8	m	5*5	08.05.07	80	70	50	75	80	40	20
2039	188	102699	88402	Pafebierger und Oetringer Gutland	Mertert	Wasserbillig	Widdem	266	SO (150)	5	m	5*5	08.05.07	85-90	75	50	80	60	30	20
2040	189	102774	88349	Pafebierger und Oetringer Gutland	Mertert	Wasserbillig	Widdem	256	S (190)	3	m	5*5	08.05.07	95	45	<5	90	90	45	-
2041	190	102719	88150	Mosel-Vorland und Syretal	Mertert	Wasserbillig	Hobur	234	O (100)	10-15	m	5*5	08.05.07	95	85	80	90	90	60	30
2042	191	104420	93428	Untersauertal	Rosport	Girst	Hinkelerbesch	216	SO (140)	10	m	5*5	09.05.07	90	80	40	85	100	75	30
2043	192	104375	93655	Untersauertal	Rosport	Girst	Hinkelerbesch	214	SO	15	m	5*5	09.05.07	95	90	65	80	100	45	20
2044	193	104276	93563	Pafebierger und Oetringer Gutland	Rosport	Girst	Hinkelerbesch	227	O (100)	20 - 25	w	5*5	09.05.07	90	80	40	75	80	50	20
2045	194	103619	93564	Pafebierger und Oetringer Gutland	Rosport	Girst	Enbierg	245	S (196)	10	mw	5*5	09.05.07	95	50	80	90	50	25	10
2046	195	85866	83560	Pafebierger und Oetringer Gutland	Junglinster	Gonderange	Kierlecker	317	N (15)	2	m	5*5	10.05.07	95	90	40	70	80	30	20
2047	196	84913	83933	Pafebierger und Oetringer Gutland	Junglinster	Gonderange	Heed	341	-	-	m	5*5	10.05.07	90	90	35	80	80	40	15
2048	197	84982	83886	Pafebierger und Oetringer Gutland	Junglinster	Gonderange	Heed	318	S (165)	1 - 2	mw	12,5 *2	10.05.07	75	70	35	65	70	-	15
2049	198	87744	83496	Pafebierger und Oetringer Gutland	Junglinster	Rodenbourg	Brim	271	S (185)	2	m	5*5	10.05.07	>95	85	5	95	120	40	25
2050	199	101781	87209	Pafebierger und Oetringer Gutland	Mertert	Mertert	Steerausch	226	SO (150)	10 - 12	m	5*5	12.05.07	90	85	35	85	100	50	25
2051	200	101818	87250	Pafebierger und Oetringer Gutland	Mertert	Mertert	Steerausch	227	S (180)	20	m	5*5	12.05.07	85	80	40	75	100	50	15
2052	201	101735	87283	Pafebierger und Oetringer Gutland	Mertert	Mertert	Steerausch	236	SO (130)	10	m	5*5	12.05.07	>95	95	5	75	110	80	20
2053	202	102469	85789	Moseltal	Mertert	Mertert	Almaur	190	SO (130)	2	m	5*5	13.05.07	95	95	15	75	100	70	20
2054	203	88944	86964	Pafebierger und Oetringer Gutland	Junglinster	Beidweiler	Dirbaach	303	N (350)	8	m	5*5	13.05.07	>95	80	80	>95	60	30	20
2055	204	88915	86968	Pafebierger und Oetringer Gutland	Junglinster	Beidweiler	Dirbaach	310	N (350)	1	m	5*5	13.05.07	95	70	75	90	60	50	40
2056	205	90338	88479	Pafebierger und Oetringer Gutland	Junglinster	Beidweiler	Bräden	276	W (260)	1 - 2	m	5*5	14.05.07	95	85	30	75	85	75	30

Erfassungs-Nr.	Original-Aufnahme-Nr.	GL-Koordinaten R-Wert	GL-Koordinaten H-Wert	Naturraum	Gemeinde	Ort	Flurname	Meereshöhe m ü. NN	Exposition	Neigung	aktuelle Nutzung	Aufnahme-Größe	Datum	Deckungsgrad				Vegetationshöhe		
														gesamt	Gräser	Leguminosen	Kräuter	max.	mittel	unten
2057	206	90363	88507	Pafebierger und Oetringer Gutland	Junglinster	Beidweiler	Bräden	259	S (170)	1 - 2	m	5*5	14.05.07	80	65	55	80	50	25	
2058	207	89068	89356	Schoffielser und Mullerthaler Grund	Junglinster	Graulinster	Gröeknapp	330	NO (30)	15	w	5*5	14.05.07	95	75	85	80	65	30	10
2059	208	89034	89368	Schoffielser und Mullerthaler Grund	Junglinster	Graulinster	Gröeknapp	327	N (10)	12	w	5*5	14.05.07	85	80	45	70	75	35	20
2060	209	87045	87870	Pafebierger und Oetringer Gutland	Junglinster	Graulinster	Geespert	325	O (90)	8	mw /w	5*5	15.05.07	90	80	40	90	70	40	20
2061	210	83310	86629	Pafebierger und Oetringer Gutland	Junglinster	Bourglinster	Laanghiel	299	-	-	w	5*5	15.05.07	95	90	15	55	70	55	40
2062	211	82902	87800	Pafebierger und Oetringer Gutland	Junglinster	Altlinster	Weierbrecht	307	-	-	m	5*5	15.05.07	95	90	65	75	90	40	-
2063	212	82894	87823	Pafebierger und Oetringer Gutland	Junglinster	Altlinster	Weierbrecht	296	-	-	m	5*5	15.05.07	95	85	65	80	95	45	30
2064	213	82579	87856	Pafebierger und Oetringer Gutland	Fischbach	Altlinster	Gröeknapp	321	NW (323)	30 - 35	w	4*5	16.05.07	90	75	40	85	-	15	10
2066	215	82758	87983	Pafebierger und Oetringer Gutland	Junglinster	Altlinster	Weierbrecht	300	-	-	m/w	5*5	16.05.07	95	75	85	90	80	40	20
2067	216	82850	87980	Pafebierger und Oetringer Gutland	Junglinster	Altlinster	Weierbrecht	302	-	-	w/m	5*5	16.05.07	95	90	75	80	90	55	40
2068	217	83156	88911	Pafebierger und Oetringer Gutland	Fischbach	Koedange	Pönn	300	-	-	w/m	5*5	16.05.07	80	80	-	10	-	30	20
2070	219	78027	86685	Schoffielser und Mullerthaler Grund	Lintgen	Lintgen	Kueschtebierg	263	NO (30)	12 - 15	m	5*5	17.05.07	90	75	55	90	100	75	35
2071	220	77242	86872	Alzette-, Attert- und Mittelsauertal	Lintgen	Lintgen	Buerbierg	264	SW (250)	30	w	5*5	17.05.07	95	75	90	80	-	60	20
2072	221	76062	84444	Eisch-Mamer-Gutland	Lorentzweiler	Hünsdorf	Wenkel	263	SO (125)	3	w	5*5	17.05.07	90	60	70	85	65	40	30
2073	222	95173	91123	Pafebierger und Oetringer Gutland	Bech	Bech	Jakobsbierg	335	S (190)	5	m	5*5	18.05.07	90	80	50	85	90	40	15
2074	223	95143	91156	Pafebierger und Oetringer Gutland	Bech	Bech	Jakobsbierg	354	S (190)	5 - 8	m	5*5	18.05.07	>95	85	5 - 10	95	105	75	30
2075	224	78709	85300	Schoffielser und Mullerthaler Grund	Lorentzweiler	Lorentzweiler	Dällchen	277	S (200)	2 - 3	mw	5*5	19.05.07	>95	95	5	85	120	60	40
2076	225	78759	85230	Schoffielser und Mullerthaler Grund	Lorentzweiler	Lorentzweiler	Dällchen	263	N (20)	3 - 5	m	5*5	19.05.07	>95	95	20	90	120	90	50
2078	227	79090	85277	Schoffielser und Mullerthaler Grund	Lorentzweiler	Lorentzweiler	Dällchen	288	W (245)	7	w	5*5	19.05.07	95	70	90	95	70	45	12
2079	228	80703	84817	Pafebierger und Oetringer Gutland	Lorentzweiler	Blaschette	Beddelbesch	321	SO (150)	3	w	5*5	19.05.07	80	75	10	60	70	45	20

Tab. A2: Kopfdaten der eigenen Vegetationsaufnahmen (2006-2009). (Fortsetzung)
aktuelle Nutzung: m = Mähwiese/Mahd, w = Viehweide, mw = Mähweide, b = Brache.

Erfassungs-Nr.	Original-Aufnahme-Nr.	GL-Koordinaten R-Wert	GL-Koordinaten H-Wert	Naturraum	Gemeinde	Ort	Flurname	Meereshöhe m ü.NN	Exposition	Neigung	aktuelle Nutzung	Aufnahme-Größe	Datum	Deckungsgrad				Vegetations-höhe		
														gesamt	Gräser	Leguminosen	Kräuter	max.	mittel	unten
2082	231	88971	89354	Schoffielser und Mullerthaler Grund	Junglinster	Beidweiler	Gröeknapp	334	-	-	w	4*4	20.05.07	85	75	40	65	60	20	5
2083	232	87950	104085	Untersauertal	Reisdorf	Reisdorf	Renger	175	S (170)	20	w	5*5	22.05.07	90	85	25	55	70	40	20
2084	233	87940	104079	Untersauertal	Reisdorf	Reisdorf	Renger	178	S (170)	25	w	4*4	22.05.07	90	75	15	85	80	50	20
2085	234	87548	104201	Untersauertal	Reisdorf	Reisdorf	Wiert	183	W (250)	20 - 25	w	5*5	22.05.07	95	65	50	85	80	60	10
2091	240	73530	104986	Obersauer-, Wiltz-, Clierf- u. Bleestal	Erpeldange	Warken	Loumillen	231	S (200)	1	m	5*5	23.05.07	95	95	<5	80	140	75	40
2092	241	73405	105034	Obersauer-, Wiltz-, Clierf- u. Bleestal	Erpeldange	Warken	Loumillen	216	-	-	m	8*2	23.05.07	95	90	5	85	110	80	35
2093	242	73431	105048	Obersauer-, Wiltz-, Clierf- u. Bleestal	Erpeldange	Warken	Loumillen	205	-	-	m	4*4	23.05.07	95	90	<5	75	100	60	25
2094	243	73483	105016	Obersauer-, Wiltz-, Clierf- u. Bleestal	Erpeldange	Warken	Loumillen	231	-	-	m	5*5	23.05.07	>95	90	<5	60	120	70	35
2095	244	73501	104997	Obersauer-, Wiltz-, Clierf- u. Bleestal	Erpeldange	Warken	Loumillen	235	-	-	m	5*5	23.05.07	>95	90	-	80	120	60	35
2099	248	81969	66117	Südliches Gutland	Weiler la Tour	Weiler la Tour	Stengesch-bierg	243	NO (30)	1	m	5*5	24.05.07	95	90	75	80	110	65	50
2100	249	82098	66132	Südliches Gutland	Weiler la Tour	Weiler la Tour	Stengesch-bierg	239	-	-	m	5*5	24.05.07	95	80	35	95	110	60	35
2101	250	82160	66093	Südliches Gutland	Weiler la Tour	Weiler la Tour	Kesselesch-bierg	241	-	-	m	5* 2,5	24.05.07	95	90	<5	40	90	45	-
2102	251	82163	66056	Südliches Gutland	Weiler la Tour	Weiler la Tour	Kesselesch-bierg	244	-	-	m	5*5	24.05.07	95	80	20	90	75	35	-
2104	253	80893	66288	Südliches Gutland	Weiler la Tour	Weiler la Tour	Gruewefeld	258	-	-	m	5*5	24.05.07	95	75	85	90	125	70	25
2105	254	82376	69458	Südliches Gutland	Weiler la Tour	Hassel	Huergaarden	307	-	-	m	5*5	26.05.07	90	70	5	85	80	40	20
2106	255	82403	69424	Südliches Gutland	Weiler la Tour	Hassel	Huergaarden	303	-	-	m	5*5	26.05.07	95	75	20	90	80	40	25
2107	256	82361	69421	Südliches Gutland	Weiler la Tour	Hassel	Huergaarden	293	-	-	m	5*5	26.05.07	95	90	10	80	80	40	25
2108	257	81616	68615	Südliches Gutland	Weiler la Tour	Weiler la Tour	Laach	293	SW (208)	2	m	5*5	26.05.07	75	70	<5	45	120	85	45
2109	258	81729	68076	Südliches Gutland	Weiler la Tour	Weiler la Tour	Stadterpaad	283	S (190)	1	m	5*5	26.05.07	85	75	10	75	80	40	15
2110	259	81805	67962	Südliches Gutland	Weiler la Tour	Weiler la Tour	Stadterpaad	276	-	-	m	5*5	26.05.07	95	90	75	80	80	50	40
2111	260	81787	67927	Südliches Gutland	Weiler la Tour	Weiler la Tour	Stadterpaad	276	-	-	m	5*5	26.05.07	95	95	75	75	115	80	60
2113	262	74752	129906	Nördliches Hochösling	Heinerscheid	Heinerscheid	Deifeburen	467	NO (35)	3	m	5*5	27.05.07	95	90	<5	90	-	60	25
2114	263	76376	126975	Ourtal	Heinerscheid	Tintesmillen	Groussenauel	296	-	-	m	5*5	27.05.07	90	80	25	85	50	30	15
2115	264	76421	127103	Ourtal	Heinerscheid	Tintesmillen	Groussenauel	291	-	-	m	5*5	27.05.07	95	80	50	90	75	35	25
2116	265	76370	126926	Ourtal	Heinerscheid	Heinerscheid	Groussenauel	293	-	-	m	5*5	28.05.07	95	80	25	90	80	30	20
2117	266	76382	126926	Ourtal	Heinerscheid	Heinerscheid	Groussenauel	295	-	-	m	5*5	28.05.07	95	80	40	85	75	60	25
2118	267	76335	126833	Ourtal	Heinerscheid	Heinerscheid	Groussenauel	294	-	-	m	5*5	28.05.07	>95	75	30	95	100	80	50
2119	268	77105	129852	Ourtal	Heinerscheid	Kalbermillen	Schankwiss	300	-	-	m	5*5	28.05.07	>95	80	15	90	95	70	30
2120	269	77085	129867	Ourtal	Heinerscheid	Kalbermillen	Schankwiss	302	-	-	m	5*5	28.05.07	>95	80	<5	95	90	70	40

Erfassungs-Nr.	Original-Aufnahme-Nr.	GL-Koordinaten R-Wert	GL-Koordinaten H-Wert	Naturraum	Gemeinde	Ort	Flurname	Meereshöhe m ü.NN	Exposition	Neigung	aktuelle Nutzung	Aufnahme-Größe	Datum	Deckungsgrad				Vegetationshöhe		
														gesamt	Gräser	Leguminosen	Kräuter	max.	mittel	unten
2121	270	77187	129906	Ourtal	Heinerscheid	Kalbermillen	Schankwiss	301	S (175)	10	m	5*5	28.05.07	90	80	5	80	100	60	50
2122	271	77178	129908	Ourtal	Heinerscheid	Kalbermillen	Schankwiss	297	S (175)	15	m	6*4	28.05.07	95	75	20	90	90	60	30
2123	272	74162	96226	Alzette-, Attert- und Mittelsauertal	Berg	Colmar-Berg	Baaltz	223	O (90)	1 - 2	m	5*5	29.05.07	85	75	50	75	90	60	30
2124	273	74161	96258	Alzette-, Attert- und Mittelsauertal	Berg	Colmar-Berg	Baaltz	217	O (90)	2	m	5*5	29.05.07	90	85	50	75	100	60	30
2125	274	74154	96441	Alzette-, Attert- und Mittelsauertal	Berg	Colmar-Berg	Baaltz	206	O (90)	1	m	5*5	29.05.07	95	85	55	75	110	80	30
2126	275	74247	97246	Alzette-, Attert- und Mittelsauertal	Berg	Colmar-Berg	Hormicht	190	O (80)	2	m	5*5	29.05.07	85	70	75	75	100	70	30
2127	276	74219	97225	Alzette-, Attert- und Mittelsauertal	Berg	Colmar-Berg	Hormicht	213	O (75)	8	m	7*3	29.05.07	95	70	<5	95	140	70	-
2128	277	74036	97611	Alzette-, Attert- und Mittelsauertal	Berg	Colmar-Berg	Schellerhaischen	242	O (100)	10	m	5*5	29.05.07	90	90	30	80	120	60	30
2129	278	68477	102253	Ösling-Vorland	Feulen	Feulen	Leiterwald	320	NO (50)	15	w	6*4	29.05.07	>95	95	25	80	-	30	15
2130	279	68361	102368	Ösling-Vorland	Feulen	Feulen	Leiterwald	330	S (175)	20	w	4*4	29.05.07	90	80	45	85	50	-	15
2131	280	75510	105769	Obersauer-, Wiltz-, Clierf- u. Bleestal	Erpeldange	Bürden	Jeicht	281	SO (115)	2	m	5*5	30.05.07	>95	90	<5	75	120	80	40
2132	281	75527	105769	Obersauer-, Wiltz-, Clierf- u. Bleestal	Erpeldange	Bürden	Jeicht	277	O (90)	5	m	5*5	30.05.07	>95	90	1	70	120	80	20
2134	283	72677	102916	Ösling-Vorland	Ettelbruck	Warken	Härdchen	296	S (160)	12	w	5*5	30.05.07	95	85	65	90	50	25	10
2135	284	72687	102915	Ösling-Vorland	Ettelbruck	Warken	Härdchen	261	S (160)	12	w	5*5	30.05.07	90	85	55	90	50	30	5
2136	285	72670	102934	Ösling-Vorland	Ettelbruck	Warken	Härdchen	268	SO (140)	10	w	5*5	30.05.07	90	80	80	75	60	25	10
2138	287	76719	83242	Alzette-, Attert- und Mittelsauertal	Steinsel	Steinsel	Hungsbierg	252	N (10)	8	m	5*5	30.05.07	95	75	65	90	90	50	15
2139	288	102782	88361	Pafebierger und Oetringer Gutland	Mertert	Wasserbillig	Widdem	257	S (180)	2	m	5*5	31.05.07	95	40	50	90	100	50	30
2140	289	102559	88336	Pafebierger und Oetringer Gutland	Mertert	Wasserbillig	Widdem	289	SO (120)	3	m	5*5	31.05.07	95	85	75	70	100	60	20
2142	291	102775	88168	Mosel-Vorland und Syretal	Mertert	Wasserbillig	Hobur	245	SW (210)	5	m	5*5	31.05.07	85	75	50	60	100	40	20
2143	292	102723	88128	Mosel-Vorland und Syretal	Mertert	Wasserbillig	Hobur	237	SO (125)	5	m	5*5	31.05.07	95	85	60	80	120	70	30
2144	293	101743	87274	Pafebierger und Oetringer Gutland	Mertert	Mertert	Steerausch	227	S (200)	8	m	5*5	01.06.07	90	85	15	60	100	80	25
2145	294	101776	87175	Pafebierger und Oetringer Gutland	Mertert	Mertert	Steerausch	223	SO (150)	2	m	5*5	01.06.07	>95	80	15	90	110	50	20
2146	295	76709	83274	Alzette-, Attert- und Mittelsauertal	Steinsel	Steinsel	Hungsbierg	243	N (5)	5	m	5*5	01.06.07	95	85	70	90	110	90	30

Tab. A2: Kopfdaten der eigenen Vegetationsaufnahmen (2006-2009). (Fortsetzung)
aktuelle Nutzung: m = Mähwiese/Mahd, w = Viehweide, mw = Mähweide, b = Brache.

Erfassungs-Nr.	Original-Aufnahme-Nr.	GL-Koordinaten R-Wert	GL-Koordinaten H-Wert	Naturraum	Gemeinde	Ort	Flurname	Meereshöhe m ü.NN	Exposition	Neigung	aktuelle Nutzung	Aufnahme-Größe	Datum	Deckungsgrad				Vegetationshöhe		
														gesamt	Gräser	Leguminosen	Kräuter	max.	mittel	unten
2150	299	77763	132409	Ourtal	Heinerscheid	Ouren	Reiriech	295	-	-	m	5*5	02.06.07	>95	85	-	90	140	100	65
2153	302	76375	126970	Ourtal	Heinerscheid	Heinerscheid	Groussenauel	290	-	-	m	5*5	02.06.07	90	80	15	85	50	30	15
2154	303	76317	126828	Ourtal	Heinerscheid	Heinerscheid	Groussenauel	292	-	-	m	5*5	02.06.07	>95	90	60	95	k. A.	k. A.	k. A.
2155	304	76274	126785	Ourtal	Heinerscheid	Heinerscheid	Groussenauel	269	-	-	m	5*5	02.06.07	95	85	65	90	70	45	20
2156	305	76055	83822	Eisch-Mamer-Gutland	Steinsel	Hünsdorf	Kaylbaach	243	-	-	m	5*5	03.06.07	95	45	5	90	100	70	40
2157	306	76049	83835	Eisch-Mamer-Gutland	Steinsel	Hünsdorf	Kaylbaach	240	NO (25)	2	m	5*5	03.06.07	95	85	60	90	110	60	30
2159	308	76062	83951	Eisch-Mamer-Gutland	Steinsel	Hünsdorf	Kaylbaach	230	O (108)	2	m	5*5	03.06.07	95	90	50	90	100	60	20
2160	309	76088	83999	Eisch-Mamer-Gutland	Steinsel	Hünsdorf	Kaylbaach	259	-	-	m	5*5	03.06.07	95	90	65	80	120	60	30
2161	310	76500	80757	Alzette-, Attert- und Mittelsauertal	Walferdange	Steinsel	Eplicken	248	N (350)	2	m	5*5	03.06.07	95	90	65	80	110	40	25
2162	311	75348	81158	Eisch-Mamer-Gutland	Steinsel	Steinsel	Roudebesch	266	SO (150)	8	m	5*5	03.06.07	90	90	10	75	110	75	45
2163	312	78221	81359	Schoffielser und Mullerthaler Grund	Steinsel	Steinsel	Gappkaulen	274	W (250)	8	m	5*5	03.06.07	>95	85	25	90	100	90	40
2164	313	83994	70090	Südliches Gutland	Weiler la Tour	Syren	Gronn	239	-	-	w	5*5	04.06.07	95	95	-	35	120	70	-
2165	314	82320	66006	Südliches Gutland	Weiler la Tour	Weiler la Tour	Kesselesch-bierg	245	-	-	m	5*5	04.06.07	95	90	<5	80	120	60	30
2166	315	79164	69356	Alzette-, Attert- und Mittelsauertal	Hesperange	Hesperange	Wenkel	262	-	-	m	5*5	04.06.07	90	80	50	85	80	60	10
2167	316	79185	69363	Alzette-, Attert- und Mittelsauertal	Hesperange	Hesperange	Wenkel	267	-	-	m	5*5	04.06.07	90	85	<5	85	80	50	25
2168	317	79266	69361	Alzette-, Attert- und Mittelsauertal	Hesperange	Hesperange	Wenkel	262	-	-	m	5*5	04.06.07	90	80	1	85	80	60	35
2169	318	79381	69395	Alzette-, Attert- und Mittelsauertal	Hesperange	Hesperange	Wenkel	264	NW (310)	1	m	5*5	04.06.07	95	90	75	85	100	50	20
2170	319	79391	69514	Alzette-, Attert- und Mittelsauertal	Hesperange	Hesperange	Wenkel	264	-	-	m	5*5	04.06.07	>95	90	-	80	80	50	35
2171	320	79253	69638	Alzette-, Attert- und Mittelsauertal	Hesperange	Hesperange	Wenkel	261	-	-	m	5*5	04.06.07	>95	90	55	75	85	50	35
2172	321	79381	69502	Alzette-, Attert- und Mittelsauertal	Hesperange	Hesperange	Wenkel	231	-	-	m	5*5	05.06.07	95	90	-	80	80	40	30
2173	322	79390	69586	Alzette-, Attert- und Mittelsauertal	Hesperange	Hesperange	Wenkel	230	-	-	m	5*5	05.06.07	95	85	-	90	50	40	30
2174	323	79398	69599	Alzette-, Attert- und Mittelsauertal	Hesperange	Hesperange	Wenkel	259	-	-	m	5*5	05.06.07	90	85	-	85	50	30	-
2175	324	78860	69092	Alzette-, Attert- und Mittelsauertal	Hesperange	Hesperange	Brill	251	-	-	m	5*5	05.06.07	95	85	5	90	120	65	30

Erfassungs-Nr.	Original-Aufnahme-Nr.	GL-Koordinaten R-Wert	GL-Koordinaten H-Wert	Naturraum	Gemeinde	Ort	Flurname	Meereshöhe m ü.NN	Exposition	Neigung	aktuelle Nutzung	Aufnahme-Größe	Datum	Deckungsgrad				Vegetationshöhe		
														gesamt	Gräser	Leguminosen	Kräuter	max.	mittel	unten
2176	325	78875	69075	Alzette-, Attert- und Mittelsauertal	Hesperange	Hesperange	Brill	257	-	-	m	5*5	05.06.07	95	90	<5	90	110	60	30
2177	326	78852	69006	Alzette-, Attert- und Mittelsauertal	Hesperange	Hesperange	Brill	267	-	-	m	5*5	05.06.07	95	85	70	90	110	60	25
2178	327	78920	68993	Alzette-, Attert- und Mittelsauertal	Hesperange	Hesperange	Brill	260	-	-	m	5*5	05.06.07	95	90	70	85	100	60	30
2179	328	69626	64779	Südliches Gutland	Schifflange	Schifflange	Hueschtert	275	-	-	m	5*5	05.06.07	>95	95	35	40	100	80	40
2180	329	69623	64699	Südliches Gutland	Schifflange	Schifflange	Hueschtert	276	-	-	w	5*5	05.06.07	85	85	-	75	60	40	25
2181	330	69617	64713	Südliches Gutland	Schifflange	Schifflange	Hueschtert	272	SO (140)	1	w	5*5	05.06.07	90	80	50	85	90	50	30
2182	331	60468	68847	Minette-Vorland	Bascharage	Bascharage	Dautweiler	270	-	-	m	5*5	06.06.07	>95	85	80	85	90	50	30
2183	332	60474	68865	Minette-Vorland	Bascharage	Bascharage	Dautweiler	272	-	-	m	5*5	06.06.07	95	80	70	90	100	50	30
2184	333	60438	68850	Minette-Vorland	Bascharage	Bascharage	Dautweiler	264	O (70)	1 - 2	m	5*5	06.06.07	95	85	90	80	90	60	30
2185	334	60863	68764	Minette-Vorland	Bascharage	Bascharage	Gamscheelgen	266	S (200)	3	m	5*5	06.06.07	90	55	60	85	120	80	30
2186	335	60844	68742	Minette-Vorland	Bascharage	Bascharage	Gamscheelgen	275	S (200)	2	m	5*5	06.06.07	90	65	70	95	90	55	40
2187	336	60836	68734	Minette-Vorland	Bascharage	Bascharage	Gamscheelgen	279	-	-	m	5*5	06.06.07	75	70	5	65	70	60	30
2189	338	60741	68788	Minette-Vorland	Bascharage	Bascharage	Gamscheelgen	266	-	-	m	5*5	06.06.07	95	80	20	90	80	60	30
2190	339	71715	63093	Minette-Vorland	Kayl	Noertzange	Lamidden	277	-	-	m	5*5	07.06.07	95	75	70	90	90	40	25
2191	340	71693	63171	Minette-Vorland	Kayl	Noertzange	Lamidden	258	-	-	m	5*5	07.06.07	95	80	10	90	70	50	25
2192	341	71567	63129	Minette-Vorland	Kayl	Noertzange	Lamidden	277	-	-	m	5*5	07.06.07	85	85	-	5	120	80	-
2193	342	71456	63147	Minette-Vorland	Kayl	Noertzange	Lamidden	277	-	-	m	5*5	07.06.07	90	85	<5	85	90	50	20
2194	343	71376	63097	Minette-Vorland	Kayl	Noertzange	Lamidden	275	-	-	m	5*5	07.06.07	95	90	<5	85	90	55	30
2195	344	72583	64043	Südliches Gutland	Bettembourg	Noertzange	Keelmett	270	-	-	m	5*5	07.06.07	95	90	65	75	90	60	30
2196	345	72667	63987	Südliches Gutland	Bettembourg	Noertzange	Keelmett	270	-	-	m	5*5	07.06.07	95	90	85	85	90	40	25
2197	346	74527	65368	Südliches Gutland	Bettembourg	Bettembourg	a Streissel	268	-	-	m	5*5	07.06.07	90	85	30	40	90	70	20
2198	347	71007	125374	Nördliches Hochösling	Clervaux	Reuler	Buedem	446	SO (120)	20	w	5*5	09.06.07	95	90	75	80	80	45	15
2199	348	71021	125394	Nördliches Hochösling	Clervaux	Reuler	Buedem	450	SO (120)	20 - 25	w	5*5	09.06.07	>95	95	60	80	90	50	25
2200	349	71474	125658	Nördliches Hochösling	Clervaux	Clervaux	Feschberfuert	429	-	-	m	4*4	09.06.07	90	85	-	10	90	-	-
2201	350	65960	123129	Nördliches Hochösling	Clervaux	Weicherdange	Pessenheck	407	SW (230)	3	w	5*5	09.06.07	90	90	20	75	100	60	30
2202	351	65948	123125	Nördliches Hochösling	Clervaux	Weicherdange	Pessenheck	417	O (70)	2	w	5*3	09.06.07	85	80	15	75	40	20	5
2203	352	65938	123116	Nördliches Hochösling	Clervaux	Weicherdange	Pessenheck	407	O (70)	2	w	5*5	09.06.07	95	90	5	70	60	40	20
2204	353	65954	123074	Nördliches Hochösling	Clervaux	Weicherdange	Pessenheck	390	O (80)	2	w	5*5	10.06.07	90	85	5	75	100	70	40
2205	354	65945	123078	Nördliches Hochösling	Clervaux	Weicherdange	Pessenheck	409	O (100)	15	w	5*2	10.06.07	90	85	5	75	50	30	25
2206	355	65873	123147	Nördliches Hochösling	Clervaux	Weicherdange	Pessenheck	419	NO (60)	8	w	5*5	10.06.07	90	55	80	80	60	30	20
2207	356	65776	123205	Nördliches Hochösling	Clervaux	Weicherdange	Pessenheck	428	O (90)	8	w	5*5	10.06.07	90	80	70	75	60	50	25
2208	357	65785	123204	Nördliches Hochösling	Clervaux	Weicherdange	Pessenheck	450	O (90)	8	w	5*5	10.06.07	95	85	40	85	50	30	10

Tab. A2: Kopfdaten der eigenen Vegetationsaufnahmen (2006-2009). (Fortsetzung)
aktuelle Nutzung: m = Mähwiese/Mahd, w = Viehweide, mw = Mähweide, b = Brache.

Erfassungs-Nr.	Original-Aufnahme-Nr.	GL-Koordinaten R-Wert	GL-Koordinaten H-Wert	Naturraum	Gemeinde	Ort	Flurname	Meereshöhe m ü.NN	Exposition	Neigung	aktuelle Nutzung	Aufnahme-Größe	Datum	Deckungsgrad				Vegetations-höhe		
														gesamt	Gräser	Leguminosen	Kräuter	max.	mittel	unten
2210	359	66184	123206	Nördliches Hochösling	Clervaux	Weicherdange	Pessenheck	453	N (345)	20 - 25	w	4*4	10.06.07	95	90	40	80	60	40	20
2211	360	70053	127058	Obersauer-, Wiltz-, Clierf- u. Bleestal	Clervaux	Urspelt	Gebranntenbierg	396	W (270)	20	w	7*3	10.06.07	90	85	10	85	110	50	25
2212	361	70033	127076	Obersauer-, Wiltz-, Clierf- u. Bleestal	Clervaux	Urspelt	Gebranntenbierg	393	W (270)	10	w	5*5	10.06.07	85	80	5	60	130	80	30
2214	363	60784	75800	Rebierger Gutland	Clemency	Fingig	Reifelswenkel	323	-	-	b/m	5*5	11.06.07	90	85	10	50	80	50	-
2215	364	60804	75801	Rebierger Gutland	Clemency	Fingig	Reifelswenkel	323	-	-	b/m	5*5	11.06.07	95	85	75	90	140	100	80
2216	365	60821	75783	Rebierger Gutland	Clemency	Fingig	Reifelswenkel	335	SW (230)	2	m	5*5	11.06.07	95	90	40	90	80	60	25
2217	366	60814	75775	Rebierger Gutland	Clemency	Fingig	Reifelswenkel	319	SW (230)	2	m	3*2	11.06.07	95	90	5	60	80	50	20
2218	367	60819	75766	Rebierger Gutland	Clemency	Fingig	Reifelswenkel	337	SW (230)	2	m	3*6	11.06.07	90	85	5	50	80	50	20
2219	368	60817	75771	Rebierger Gutland	Clemency	Fingig	Reifelswenkel	315	SW (230)	2	m	5*5	11.06.07	90	85	<5	70	70	60	30
2220	369	60526	71270	Rebierger Gutland	Bascharage	Hautcharage	Itschelt	302	O (70)	2	m	5*5	11.06.07	95	85	30	90	80	60	35
2221	370	60495	71334	Rebierger Gutland	Bascharage	Hautcharage	Itschelt	308	SO (130)	2	m	5*5	11.06.07	90	85	15	90	80	50	30
2222	371	60505	71421	Rebierger Gutland	Bascharage	Hautcharage	Itschelt	312	SO (140)	3	m	4*4	11.06.07	95	90	<5	70	130	100	80
2223	372	60216	70069	Minette-Vorland	Bascharage	Bascharage	Pull	275	SO (140)	2	m	2*8	12.06.07	95	80	70	90	90	50	30
2224	373	60234	70076	Minette-Vorland	Bascharage	Bascharage	Pull	272	SO (140)	2	m	2*8	12.06.07	95	85	80	90	90	50	30
2225	374	60205	70037	Minette-Vorland	Bascharage	Bascharage	Pull	278	-	-	m	6*4	12.06.07	95	80	70	85	80	40	20
2226	375	60177	70037	Minette-Vorland	Bascharage	Bascharage	Pull	275	-	-	m	5*5	12.06.07	90	70	50	80	80	35	25
2227	376	60191	69998	Minette-Vorland	Bascharage	Bascharage	Pull	279	-	-	m	5*5	12.06.07	95	90	35	85	90	50	35
2228	377	60294	69847	Minette-Vorland	Bascharage	Bascharage	Pull	280	N (350)	1 - 2	m	5*5	12.06.07	>95	90	80	90	120	85	30
2229	378	62688	72178	Rebierger Gutland	Bascharage	Hautcharage	Reinsheck	320	W (250)	2	m	5*5	12.06.07	95	90	45	65	80	45	25
2230	379	57387	70030	Minette-Vorland	Petange	Petange	Stackels	310	O (90)	8	m	5*5	12.06.07	85	75	45	80	100	60	30
2231	380	57520	70020	Minette-Vorland	Petange	Petange	Stackels	285	O (80)	3	m	5*5	12.06.07	90	85	30	85	120	60	30
2232	381	72938	74461	Südliches Gutland	Bertrange	Bertrange	Aulen	281	-	-	m	5*5	13.06.07	90	85	<5	70	60	30	-
2233	382	72934	74465	Südliches Gutland	Bertrange	Bertrange	Aulen	282	-	-	m	5*5	13.06.07	90	85	<5	50	120	55	30
2234	383	72967	74424	Südliches Gutland	Bertrange	Bertrange	Aulen	279	N (15)	2	m	5*5	13.06.07	95	90	85	80	110	60	45
2235	384	72903	74423	Südliches Gutland	Bertrange	Bertrange	Aulen	280	N (15)	2	m	5*5	13.06.07	90	85	60	50	100	60	40
2236	385	72819	74354	Südliches Gutland	Bertrange	Bertrange	Aulen	276	N (10)	2	m	5*5	13.06.07	95	80	40	90	100	50	30
2237	386	72547	74285	Südliches Gutland	Bertrange	Bertrange	Aulen	271	O (70)	2	m	5*5	13.06.07	90	85	45	60	120	70	60
2238	387	72586	74335	Südliches Gutland	Bertrange	Bertrange	Aulen	259	NO (60)	2	m	5*5	13.06.07	95	85	55	90	110	60	30
2239	388	72610	74310	Südliches Gutland	Bertrange	Bertrange	Aulen	282	NO (50)	2	m	5*5	13.06.07	95	90	60	90	100	50	25
2241	390	72753	74384	Südliches Gutland	Bertrange	Bertrange	Aulen	288	-	-	m	5*5	13.06.07	95	90	35	85	100	60	30

Erfassungs-Nr.	Original-Aufnahme-Nr.	GL-Koordinaten R-Wert	GL-Koordinaten H-Wert	Naturraum	Gemeinde	Ort	Flurname	Meereshöhe m ü.NN	Exposition	Neigung	aktuelle Nutzung	Aufnahme-Größe	Datum	Deckungsgrad				Vegetationshöhe		
														gesamt	Gräser	Leguminosen	Kräuter	max.	mittel	unten
2242	391	72135	75040	Südliches Gutland	Bertrange	Bertrange	Birbesch	300	S (170)	3	m	5*5	13.06.07	95	90	<5	60	120	60	30
2243	392	72232	73741	Südliches Gutland	Bertrange	Bertrange	Ruederbierg	300	-	-	m	5*5	14.06.07	85	80	-	70	110	60	30
2244	393	72601	73467	Südliches Gutland	Bertrange	Bertrange	Lei	256	-	-	m	5*5	14.06.07	90	85	<5	80	110	45	-
2245	394	72656	73597	Südliches Gutland	Bertrange	Bertrange	Kuebeslach	250	N (350)	2	m	5*5	14.06.07	95	85	40	90	90	60	20
2246	395	72702	73581	Südliches Gutland	Bertrange	Bertrange	Kuebeslach	254	N (350)	2	m	5*5	14.06.07	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	100	50	30
2247	396	72780	73548	Südliches Gutland	Bertrange	Bertrange	Kuebeslach	288	N (330)	1 - 2	m	5*5	14.06.07	90	80	5	85	140	60	30
2248	397	74793	129972	Nördliches Hochösling	Heinerscheid	Heinerscheid	Deifeburen	472	O (100)	5	m	4*4	18.06.07	95	90	40	85	50	20	15
2249	398	74790	129969	Nördliches Hochösling	Heinerscheid	Heinerscheid	Deifeburen	458	O (100)	5 - 8	m	6*4	18.06.07	95	90	65	80	80	60	40
2250	399	76283	126771	Ourtal	Heinerscheid	Heinerscheid	Groussenauel	280	-	-	m	5*5	18.06.07	90	80	45	85	80	60	35
2251	400	76305	126818	Ourtal	Heinerscheid	Heinerscheid	Groussenauel	282	-	-	m	5*5	18.06.07	95	90	40	95	90	60	40
2252	401	76356	126829	Ourtal	Heinerscheid	Heinerscheid	Groussenauel	280	-	-	m	4*4	18.06.07	95	85	5	90	100	90	30
2253	402	83113	88708	Pafebierger und Oetringer Gutland	Fischbach	Koedange	Pönn	300	NW (320)	2 - 3	m	5*5	19.06.07	95	90	65	85	100	50	25
2254	403	83106	88710	Pafebierger und Oetringer Gutland	Fischbach	Koedange	Pönn	300	NW (320)	2 - 3	m	5*5	19.06.07	90	85	65	85	80	50	35
2255	404	83085	88714	Pafebierger und Oetringer Gutland	Fischbach	Koedange	Pönn	299	-	-	m	5*5	19.06.07	90	90	70	80	60	30	20
2256	405	83073	88632	Pafebierger und Oetringer Gutland	Fischbach	Koedange	Pönn	302	NW (300)	1 - 2	m	5*5	19.06.07	>95	90	45	95	100	50	30
2257	406	83060	88645	Pafebierger und Oetringer Gutland	Fischbach	Koedange	Pönn	301	NW (315)	1 - 2	m	5*5	20.06.07	95	75	70	90	90	45	30
2258	407	83054	88619	Pafebierger und Oetringer Gutland	Fischbach	Koedange	Pönn	291	-	-	m	5*5	20.06.07	90	85	40	85	60	35	25
2259	408	83047	88595	Pafebierger und Oetringer Gutland	Fischbach	Koedange	Pönn	296	-	-	m	5*5	20.06.07	95	90	75	90	80	-	25
2260	409	83017	88532	Pafebierger und Oetringer Gutland	Fischbach	Koedange	Pönn	298	-	-	m	5*5	20.06.07	90	90	40	50	60	25	20
2261	410	83007	88489	Pafebierger und Oetringer Gutland	Fischbach	Koedange	Pönn	298	-	-	m	4*4	20.06.07	90	85	5	85	120	70	30
2262	411	83031	88492	Pafebierger und Oetringer Gutland	Fischbach	Koedange	Pönn	300	NW (300)	1 - 2	m	5*5	20.06.07	95	90	55	90	90	50	35
2263	412	58159	67916	Minette	Petange	Lamadelaine	Weiden	312	-	-	m	5*5	21.06.07	>95	85	15	90	90	70	40
2264	413	58177	67885	Minette	Petange	Lamadelaine	Weiden	285	SW (230)	2 - 3	m	5*5	21.06.07	95	90	5	85	100	65	30
2265	414	60459	68853	Minette-Vorland	Bascharage	Bascharage	Dautweiler	258	NO (60)	1 - 2	m	5*5	21.06.07	95	90	70	85	110	60	35
2266	415	60270	68764	Minette-Vorland	Bascharage	Bascharage	Dautweiler	268	-	-	m	5*5	21.06.07	90	90	5	15	100	55	-
2267	416	60605	68712	Minette-Vorland	Bascharage	Bascharage	Gämescheel-gen	263	-	-	m	5*5	21.06.07	95	90	50	85	95	60	30
2268	417	62952	71544	Minette-Vorland	Bascharage	Bascharage	Reischleed-chen	319	-	-	m	5*5	21.06.07	90	80	5	85	120	70	30

Tab. A2: Kopfdaten der eigenen Vegetationsaufnahmen (2006-2009). (Fortsetzung)
aktuelle Nutzung: m = Mähwiese/Mahd, w = Viehweide, mw = Mähweide, b = Brache.

Erfassungs-Nr.	Original-Aufnahme-Nr.	GL-Koordinaten R-Wert	GL-Koordinaten H-Wert	Naturraum	Gemeinde	Ort	Flurname	Meereshöhe m ü.NN	Exposition	Neigung	aktuelle Nutzung	Aufnahme-Größe	Datum	Deckungsgrad				Vegetationshöhe		
														gesamt	Gräser	Leguminosen	Kräuter	max.	mittel	unten
2273	422	82893	90569	Pafebierger und Oetringer Gutland	Fischbach	Koedange	Nei Schmelz	304	-	-	b	5*5	26.06.07	80	80	-	5	120	80	-
2274	423	82905	90543	Pafebierger und Oetringer Gutland	Fischbach	Koedange	Nei Schmelz	287	-	-	b	5*5	26.06.07	80	80	-	15	140	120	-
2275	424	82922	90522	Pafebierger und Oetringer Gutland	Fischbach	Koedange	Nei Schmelz	295	-	-	b	5*5	26.06.07	85	80	-	50	140	110	80
2276	425	83060	88763	Pafebierger und Oetringer Gutland	Fischbach	Koedange	Pönn	293	-	-	m	5*5	26.06.07	90	85	75	40	110	75	25
2277	426	83047	88505	Pafebierger und Oetringer Gutland	Fischbach	Koedange	Pönn	297	NW (300)	2	m	5*5	26.06.07	95	85	65	90	100	55	35
2278	427	89318	88579	Pafebierger und Oetringer Gutland	Junglinster	Beidweiler	Plettelwiss	286	-	-	b	5*5	26.06.07	95	95	-	15	120	90	-
2279	428	88908	86962	Pafebierger und Oetringer Gutland	Junglinster	Beidweiler	Dirbaach	287	-	-	m	5*5	26.06.07	95	60	60	90	90	50	25
2280	429	88958	86978	Pafebierger und Oetringer Gutland	Junglinster	Beidweiler	Dirbaach	281	-	-	m	5*5	26.06.07	95	90	75	90	90	60	50
2281	430	87757	83500	Pafebierger und Oetringer Gutland	Junglinster	Rodenbourg	Brim	356	-	-	m	5*5	26.06.07	90	90	-	80	140	120	40
2282	431	65522	67443	Südliches Gutland	Mondercange	Mondercange	Viischt Birel	311	-	-	m	5*5	27.06.07	95	90	25	80	120	70	30
2285	434	66264	68615	Südliches Gutland	Mondercange	Mondercange	Gäswiss	305	N (10)	2	m	5*5	27.06.07	95	90	50	85	110	50	30
2286	435	66300	68605	Südliches Gutland	Mondercange	Mondercange	Gäswiss	279	N (10)	2	m	5*5	27.06.07	95	90	45	80	120	55	40
2287	436	66310	68603	Südliches Gutland	Mondercange	Mondercange	Gäswiss	282	-	-	m	5*5	27.06.07	>95	95	15	80	110	50	25
2288	437	69044	70511	Rebierger Gutland	Reckange sur Mess	Reckange sur Mess	Aalwiss	303	NO (50)	2	m	5*5	27.06.07	90	85	25	50	100	40	25
2289	438	68144	67925	Südliches Gutland	Reckange sur Mess	Pissange	Laangert	285	-	-	m	5*5	28.06.07	95	85	15	90	110	75	50
2290	439	50253	101209	Südliches Hochösling	Rambrouch	Rombach-Martelange	Bruch	350	N (4)	1 - 2	b	6*4	30.06.07	95	90	1	75	120	80	60
2291	440	50263	101215	Südliches Hochösling	Rambrouch	Rombach-Martelange	Bruch	350	N (5)	2	b	5*5	30.06.07	95	85	<5	90	100	80	25
2292	441	50277	101189	Südliches Hochösling	Rambrouch	Rombach-Martelange	Bruch	351	N	2	b	5*5	30.06.07	>95	25	-	95	150	100	-
2293	442	50189	101241	Südliches Hochösling	Rambrouch	Rombach-Martelange	Bruch	355	-	-	b	6*4	30.06.07	95	90	1	90	120	80	50
2294	443	77306	93807	Stegener Gutland	Mersch	Moesdorf	Drattel	295	S (160)	10	w	5*5	25.05.08	80	55	40	65	80	20	5 - 10
2295	444	77373	93791	Stegener Gutland	Mersch	Moesdorf	Drattel	290	S (165)	20	w	5*5	25.05.08	85	60	30	75	70	30	5 - 10
2296	445	77279	93852	Stegener Gutland	Mersch	Moesdorf	Drattel	300	S (209)	10	w	5*5	25.05.08	80	55	30	60	70	30	5 - 10
2297	446	85894	81447	Pafebierger und Oetringer Gutland	Niederanven	Oberanven	Aarnescht	325	S (200)	5 - 10	b	5*5	26.05.08	70	50	25	45	80	40	20

Erfassungs-Nr.	Original-Aufnahme-Nr.	GL-Koordinaten R-Wert	GL-Koordinaten H-Wert	Naturraum	Gemeinde	Ort	Flurname	Meereshöhe m ü.NN	Exposition	Neigung	aktuelle Nutzung	Aufnahme-Größe	Datum	Deckungsgrad				Vegetationshöhe		
														gesamt	Gräser	Leguminosen	Kräuter	max.	mittel	unten
2298	447	85964	81630	Pafebierger und Oetringer Gutland	Niederanven	Oberanven	Aarnescht	330	-	-	b	5*5	26.05.08	80	40	25	65	80	20 - 35	5
2299	448	85935	81763	Pafebierger und Oetringer Gutland	Niederanven	Oberanven	Aarnescht	325	SW (215)	10	w	5*5	26.05.08	60	35	30	40	-	50	10
2300	449	86046	81316	Pafebierger und Oetringer Gutland	Niederanven	Oberanven	Aarnescht	310	S (190)	5	b	5*5	26.05.08	85	50	35	60	-	30	15
2301	450	86235	81155	Pafebierger und Oetringer Gutland	Niederanven	Oberanven	Aarnescht	330	-	-	b	5*5	26.05.08	80	45	40	45	80	30	10
2302	451	81839	85818	Pafebierger und Oetringer Gutland	Junglinster	Imbringen	Kneppchen	335	SE (150)	10	w	5*5	27.05.08	80	55	50	75	-	35	5 - 10
2303	452	81972	85796	Pafebierger und Oetringer Gutland	Junglinster	Imbringen	Kneppchen	325	S (130)	5 - 10	w	5*5	27.05.08	90	35	20	85	-	25	10
2304	453	71947	82588	Attert-Gutland	Mersch	Reckange	Billknapp	295	SE (135)	10	w	5*5	01.06.08	85	30	20	75	60	25	5
2305	454	86866	85048	Pafebierger und Oetringer Gutland	Junglinster	Junglinster	Weimericht	320	S (170)	5	w	5*5	10.06.08	85	45	55	65	65	30	15
2306	455	87153	85143	Pafebierger und Oetringer Gutland	Junglinster	Junglinster	Weimericht	335	S (160)	2	w	5*5	11.06.08	85	40	50	80	60	40	20
2307	456	87057	85109	Pafebierger und Oetringer Gutland	Junglinster	Junglinster	Weimericht	330	S (160)	5 - 10	w	5*5	11.06.08	80	30	35	75	65	35	5 - 10
2308	457	86973	85068	Pafebierger und Oetringer Gutland	Junglinster	Junglinster	Weimericht	325	-	-	w	5*5	11.06.08	80	40	35	75	60	35	10
2309	458	86891	85053	Pafebierger und Oetringer Gutland	Junglinster	Junglinster	Weimericht	325	S (180)	8	w	5*5	11.06.08	75	35	45	60	60	30	10
2310	459	76390	126913	Ourtal	Heinerscheid	Heinerscheid	Groussenauel	290	-	-	m	5*5	14.06.08	95	90	20	85	80	50	10
2311	460	76274	126778	Ourtal	Heinerscheid	Heinerscheid	Groussenauel	290	-	-	m	5*5	14.06.08	90	75	35	85	65	40	15
2312	461	87246	85196	Pafebierger und Oetringer Gutland	Junglinster	Junglinster	Weimericht	335	SE (150)	8	w	5*5	15.06.08	85	40	70	65	80	40	10
2313	462	76375	126989	Ourtal	Heinerscheid	Heinerscheid	Groussenauel	290	-	-	m	5*5	19.06.08	90	85	20	85	55	35	8 - 20
2314	463	87061	85098	Pafebierger und Oetringer Gutland	Junglinster	Junglinster	Weimericht	325	S (160)	5	w	5*5	26.06.08	80	55	35	75	70	25	10
2315	464	69033	137047	Nördliches Hochösling	Troisvierges	Huldange	Sauerwisen	500	-	-	b	5*5	30.06.09	90	85	5	15	80-90	35	20
2316	465	69043	137032	Nördliches Hochösling	Troisvierges	Huldange	Sauerwisen	500	-	-	b	6*4	30.06.09	85	80	<5	30	70	35	15
2317	466	69058	137023	Nördliches Hochösling	Troisvierges	Huldange	Sauerwisen	500	-	-	b	3*3	30.06.09	85	80	<5	10 - 15	70	35	10

Tab. A3: Quelle der verwendeten Vegetationsaufnahmen in den Vegetationstabellen (Tab. C1 bis C21). Die Nummerierung ist nicht fortlaufend, da nicht aus allen, zu Beginn der vorliegenden Arbeit erfassten, Studien Vegetationsaufnahmen verwendet wurden. Die Literaturzitate sind im Literaturverzeichnis (Kap. 8) angegeben.

3	Faber T. 1975
5	Dethioux M. 1988
7	Colling G. & Schotel J. 1990
8	Waltener M. 1990
9	Aendekerk R., Mersch C. & Moes G. 1990
10	Moes G. 1991
11	Aendekerk R. & Gawalowski G. 1991
12	Colling G. 1992
14	Mersch C. & Weber G. 1993
15	Ries C. 1993
16	Klampfl R., Mersch C., Moder G. & Weber G. 1993
19	Colling G., Decker M., Faber P., Schotel J., Grof M., Schoos F. & C. Junck 1994
21	Weber G. & Mersch C. 1995
22	Steinbach A. 1995b
23	Steinbach A. 1995a
24	Colling G. & Faber P. 1996
25	Colling G. & Reckinger C. 1997
26	Schmidt G., Proess R. & Baden R. 1997
28	Colling G. & Faber P. 1998
30	Steinbach A., Pfeiffenschneider M. & Faber P. 2001
31	Steinbach A. & Walisch T. 2001
32	Takla M. 2001
33	Krippel Y. 2001
38	Steinbach A. 2003
39	Steinbach A. 2004
40	eigene Aufnahmen aus 2006 (diese Arbeit)
41	eigene Aufnahmen aus 2007 (diese Arbeit)
42	eigene Aufnahmen aus 2008 (diese Arbeit)
43	eigene Aufnahmen aus 2009 (diese Arbeit)

Tab. A4: Liste der im Aufnahmematerial vorkommenden Blüten- und Farnpflanzen.

Artname nach Lambinon et al. (2004)*	Abweichender Artname nach Wisskirchen & Haeupler (1998)
Acer campestre	
Acer pseudoplatanus	
Achillea millefolium	
Achillea ptarmica	
Acorus calamus	
Aegopodium podagraria	
Agrimonia eupatoria	
Agrostis canina	
Agrostis capillaris	
Agrostis gigantea	
Agrostis stolonifera agg.	
Ajuga genevensis	
Ajuga reptans	
Alchemilla filicaulis	
Alchemilla filicaulis subsp. *vestita*	*Alchemilla filicaulis* var. *vestita*
Alchemilla glabra	
Alchemilla monticola	
Alchemilla vulgaris	
Alchemilla vulgaris agg.	
Alchemilla xanthochlora	
Alisma plantago-aquatica	
Allium oleraceum	
Allium vineale	*Allium vineale* s. l.
Alnus glutinosa	
Alopecurus geniculatus	
Alopecurus pratensis	
Alopecurus rendlei	
Anacamptis pyramidalis	
Anemone nemorosa	
Angelica sylvestris	
Anthoxanthum odoratum	*Anthoxanthum odoratum* s. str.
Anthriscus sylvestris	
Anthyllis vulneraria	*Anthyllis vulneraria* s. l.
Aphanes arvensis	
Aphanes australis	*Aphanes inexspectata*
Aquilegia vulgaris	*Aquilegia vulgaris* s. str.
Arabidopsis thaliana	
Arenaria serpyllifolia	
Arnica montana	
Arrhenatherum elatius	
Artemisia vulgaris	
Asperula cynanchica	
Avenula pubescens	*Helictotrichon pubescens*
Bellis perennis	
Berula erecta	
Betula pendula	
Botrychium lunaria	
Brachypodium pinnatum	
Brachypodium sylvaticum	
Briza media	
Bromus commutatus	
Bromus erectus	
Bromus hordeaceus	
Bromus inermis	
Bromus racemosus	
Bromus sterilis	
Bunium bulbocastanum	
Bupleurum falcatum	
Callitriche palustris	
Calluna vulgaris	
Caltha palustris	
Calystegia sepium	
Campanula glomerata	
Campanula persicifolia	
Campanula rapunculoides	

Artname nach Lambinon et al. (2004)*	Abweichender Artname nach Wisskirchen & Haeupler (1998)
Campanula rapunculus	
Campanula rotundifolia	
Capsella bursa-pastoris	
Cardamine amara	
Cardamine hirsuta	
Cardamine pratensis	
Carex acuta	
Carex acutiformis	
Carex brizoides	
Carex canescens	
Carex caryophyllea	
Carex cuprina	*Carex otrubae*
Carex demissa	
Carex distans	
Carex distans × *demissa*	
Carex disticha	
Carex echinata	
Carex elata	
Carex flacca	
Carex hirta	
Carex hostiana	
Carex muricata subsp. *lamprocarpa*	*Carex pairae*
Carex nigra	
Carex ovalis	
Carex pallescens	
Carex panicea	
Carex paniculata	
Carex pilulifera	
Carex pulicaris	
Carex riparia	
Carex rostrata	
Carex spicata	
Carex sylvatica	
Carex tomentosa	
Carex vesicaria	
Carex vulpina	
Carlina vulgaris	
Carpinus betulus	
Carum carvi	
Centaurea jacea s. l.	*Centaurea jacea* s. l. und *Centaurea nigra* s. l.
Centaurea jacea subsp. *nigra*	*Centaurea nigra* s. l.
Centaurea scabiosa	
Centaurium erythraea	
Centaurium pulchellum	
Cephalanthera damasonium	
Cerastium arvense	
Cerastium fontanum subsp. *vulgare*	*Cerastium holosteoides*
Cerastium glomeratum	
Chaenorhinum minus	
Chenopodium album	
Chrysosplenium oppositifolium	
Cichorium intybus	
Cirsium acaule	
Cirsium arvense	
Cirsium oleraceum	
Cirsium palustre	
Cirsium vulgare	
Clematis vitalba	
Coeloglossum viride	
Colchicum autumnale	
Comarum palustre	*Potentilla palustris*
Convolvulus arvensis	

Tab. A4: Liste der im Aufnahmematerial vorkommenden Blüten- und Farnpflanzen. (Fortsetzung)

Artname nach Lambinon et al. (2004)*	Abweichender Artname nach Wisskirchen & Haeupler (1998)
Cornus mas	
Cornus sanguinea	
Corylus avellana	
Crataegus monogyna	*Crataegus monogyna* s. l.
Crepis biennis	
Crepis capillaris	
Crepis paludosa	
Crepis polymorpha	*Crepis vesicaria* subsp. *taraxacifolia*
Cruciata laevipes	
Cynosurus cristatus	
Cytisus scoparius	
Dactylis glomerata	*Dactylis glomerata* s. str.
Dactylorhiza maculata	*Dactylorhiza maculata* s. str.
Dactylorhiza majalis	*Dactylorhiza majalis* s. str.
Danthonia decumbens	
Daphne mezereum	
Daucus carota	
Deschampsia cespitosa	
Deschampsia flexuosa	
Eleocharis palustris	
Eleocharis uniglumis	
Elymus repens	
Epilobium angustifolium	
Epilobium ciliatum	
Epilobium hirsutum	
Epilobium obscurum	
Epilobium palustre	
Epilobium parviflorum	
Epilobium tetragonum	
Epipactis muelleri	
Epipactis palustris	
Equisetum arvense	
Equisetum fluviatile	
Equisetum palustre	
Equisetum sylvaticum	
Erigeron acer	*Erigeron acris*
Eriophorum angustifolium	
Erophila verna	
Euonymus europaeus	*Euonymus europaea*
Eupatorium cannabinum	
Euphorbia cyparissias	
Euphorbia stricta	
Fagus sylvatica	
Falcaria vulgaris	
Festuca arundinacea subsp. *arundinacea*	
Festuca filiformis	
Festuca ovina agg.	
Festuca ovina subsp. *guestfalica*	*Festuca guestfalica*
Festuca pratensis	
Festuca rubra agg.	
Festuca rubra subsp. *commutata*	*Festuca nigrescens*
×*Festulolium loliaceum*	
Filipendula ulmaria	
Fragaria vesca	
Fragaria viridis	
Frangula alnus	
Galeopsis bifida	
Galeopsis tetrahit	
Galium aparine	
Galium mollugo subsp. *erectum*	*Galium album*
Galium palustre	*Galium palustre* s. l.

Artname nach Lambinon et al. (2004)*	Abweichender Artname nach Wisskirchen & Haeupler (1998)
Galium saxatile	
Galium uliginosum	
Galium verum	
Genista tinctoria	
Genistella sagittalis	*Chamaespartium sagittale*
Gentianella ciliata	
Gentianella germanica	
Geranium columbinum	
Geranium dissectum	
Geranium molle	
Geranium pusillum	
Geranium robertianum	
Geranium sylvaticum	
Geum urbanum	
Glechoma hederacea	
Glyceria fluitans	
Glyceria notata	
Gnaphalium uliginosum	
Gymnadenia conopsea	
Helianthemum nummularium	
Helianthemum nummularium subsp. *obscurum*	
Heracleum sphondylium	
Hieracium lachenalii	
Hieracium lactucella	
Hieracium laevigatum	
Hieracium pilosella	
Himantoglossum hircinum	
Hippocrepis comosa	
Holcus lanatus	
Holcus mollis	
Hordeum secalinum	
Hypericum dubium	*Hypericum maculatum* subsp. *obtusiusculum*
Hypericum maculatum	*Hypericum maculatum* s. l.
Hypericum perforatum	
Hypericum pulchrum	
Hypericum tetrapterum	
Hypochaeris radicata	
Impatiens glandulifera	
Impatiens noli-tangere	
Impatiens parviflora	
Inula conyzae	
Inula salicina	
Iris pseudacorus	
Juncus acutiflorus	
Juncus articulatus	
Juncus bufonius	
Juncus bulbosus	
Juncus compressus	
Juncus conglomeratus	
Juncus effusus	
Juncus filiformis	
Juncus inflexus	
Juncus squarrosus	
Juniperus communis	*Juniperus communis* subsp. *communis*
Knautia arvensis	
Koeleria pyramidata	
Lamium album	
Lamium purpureum	
Lapsana communis	
Lathyrus aphaca	
Lathyrus linifolius	
Lathyrus pratensis	
Lathyrus tuberosus	

Artname nach Lambinon et al. (2004)*	Abweichender Artname nach Wisskirchen & Haeupler (1998)
Lemna minor	
Leontodon autumnalis	
Leontodon hispidus	
Leucanthemum vulgare	
Ligustrum vulgare	
Linaria vulgaris	
Linum catharticum	
Listera ovata	
Lolium multiflorum	
Lolium perenne	
Lotus corniculatus	
Lotus pedunculatus	
Luzula campestris	
Luzula multiflora	
Luzula multiflora subsp. *congesta*	*Luzula congesta*
Lychnis flos-cuculi	*Silene flos-cuculi*
Lycopus europaeus	
Lysimachia nemorum	
Lysimachia nummularia	
Lysimachia vulgaris	
Lythrum portula	*Peplis portula*
Lythrum salicaria	
Malus sylvestris	
Malva moschata	
Matricaria discoidea	
Medicago lupulina	
Medicago sativa agg.	
Medicago ×varia	
Melampyrum pratense	
Melilotus officinalis	
Mentha aquatica	
Mentha arvensis	
Mentha ×verticillata	
Menyanthes trifoliata	
Molinia caerulea	*Molinia caerulea* agg.
Montia fontana	
Myosotis arvensis	
Myosotis discolor	
Myosotis ramosissima	
Myosotis scorpioides agg.	
Myosotis sylvatica	
Myosoton aquaticum	*Stellaria aquatica*
Nardus stricta	
Oenanthe fistulosa	
Oenanthe peucedanifolia	
Onobrychis viciifolia	
Ononis repens	
Ononis spinosa	
Ophioglossum vulgatum	
Ophrys apifera	
Ophrys apifera × *fuciflora* = *Ophrys ×albertiana*	*Ophrys apifera* × *holoserica*
Ophrys fuciflora	*Ophrys holoserica*
Ophrys insectifera	
Orchis anthropophora	*Aceras anthropophorum*
Orchis mascula	
Orchis militaris	
Orchis morio	
Orchis purpurea	
Origanum vulgare	
Ornithopus perpusillus	
Pedicularis palustris	
Persicaria amphibia	
Persicaria bistorta	*Bistorta officinalis*
Persicaria hydropiper	
Persicaria maculosa	
Petasites hybridus	

Artname nach Lambinon et al. (2004)*	Abweichender Artname nach Wisskirchen & Haeupler (1998)
Peucedanum cervaria	
Phalaris arundinacea	
Phleum pratense	
Phragmites australis	
Phyteuma nigrum	
Picea abies	
Picris hieracioides	
Pimpinella major	
Pimpinella saxifraga	
Pinus nigra	
Pinus sylvestris	
Plantago lanceolata	
Plantago major subsp. *intermedia*	
Plantago major subsp. *major*	
Plantago media	
Platanthera bifolia	
Platanthera chlorantha	
Poa annua	
Poa palustris	
Poa pratensis subsp. *angustifolia*	*Poa angustifolia*
Poa pratensis subsp. *latifolia*	*Poa humilis*
Poa pratensis subsp. *pratensis*	*Poa pratensis*
Poa trivialis	
Polemonium caeruleum	
Polygala calcarea	
Polygala comosa	
Polygala serpyllifolia	
Polygala vulgaris	
Polygonatum odoratum	
Polygonum aviculare	*Polygonum aviculare* (s. l.)
Populus nigra	
Populus tremula	
Potentilla anserina	
Potentilla argentea	*Potentilla argentea* s. str.
Potentilla erecta	
Potentilla neumanniana	*Potentilla tabernaemontani*
Potentilla reptans	
Potentilla sterilis	
Primula elatior	
Primula veris	
Prunella laciniata	
Prunella vulgaris	
Prunus domestica	
Prunus spinosa	
Pseudotsuga menziesii	
Pyrus communis subsp. communis	*Pyrus communis*
Pyrus communis subsp. *pyraster*	*Pyrus pyraster*
Quercus petraea	
Quercus robur	
Ranunculus acris	
Ranunculus auricomus	*Ranunculus auricomus* agg.
Ranunculus bulbosus	
Ranunculus ficaria	
Ranunculus flammula	
Ranunculus repens	
Ranunculus sceleratus	
Ranunculus serpens subsp. *nemorosus*	*Ranunculus nemorosus*
Rhinanthus alectorolophus	
Rhinanthus minor	
Rorippa amphibia	

Tab. A4: Liste der im Aufnahmematerial vorkommenden Blüten- und Farnpflanzen. (Fortsetzung)

Artname nach Lambinon et al. (2004)*	Abweichender Artname nach Wisskirchen & Haeupler (1998)
Rorippa sylvestris	
Rosa agrestis	
Rosa arvensis	
Rosa canina	*Rosa canina* s. l.
Rosa rubiginosa	
Rosa villosa	
Rubus sect. *Rubus*	*Rubus fruticosus* agg.
Rubus idaeus	
Rumex acetosa	
Rumex acetosella subsp. *acetosella*	
Rumex conglomeratus	
Rumex crispus	
Rumex obtusifolius	
Rumex sanguineus	
Sagina procumbens	
Salix aurita	
Salix cinerea	
Salix fragilis	
Salix viminalis	
Salix ×reichhardtii	*Salix caprea × cinerea*
Salvia pratensis	
Sanguisorba minor	
Sanguisorba officinalis	
Saxifraga granulata	
Scabiosa columbaria	
Schoenoplectus tabernaemontani	
Scirpus sylvaticus	
Scleranthus annuus	
Scorzonera humilis	
Scrophularia nodosa	
Scrophularia umbrosa	
Scutellaria galericulata	
Scutellaria minor	
Selinum carvifolia	
Senecio aquaticus	
Senecio erucifolius	
Senecio jacobaea	
Senecio ovatus	
Senecio sylvaticus	
Serratula tinctoria	
Silaum silaus	
Silene latifolia subsp. *alba*	
Solanum dulcamara	
Sonchus asper	
Sonchus oleraceus	
Sorbus torminalis	
Sparganium erectum	
Stachys officinalis	*Betonica officinalis*
Stachys palustris	
Stachys recta	
Stachys sylvatica	
Stellaria alsine	
Stellaria graminea	
Stellaria holostea	
Stellaria media	
Stellaria nemorum	
Succisa pratensis	
Symphytum officinale	*Symphytum officinale* s. l.
Tanacetum vulgare	
Taraxacum sect. *Ruderalia*	
Teesdalia nudicaulis	
Teucrium chamaedrys	
Teucrium chamaedrys subsp. *germanicum*	
Thlaspi perfoliatum	
Thymus praecox	
Thymus pulegioides	
Tragopogon pratensis agg.	
Tragopogon pratensis subsp. *minor*	
Tragopogon pratensis subsp. *orientalis*	
Tragopogon pratensis subsp. *pratensis*	
Trifolium arvense	
Trifolium campestre	
Trifolium dubium	
Trifolium fragiferum	
Trifolium hybridum	
Trifolium medium	
Trifolium montanum	
Trifolium ochroleucon	
Trifolium pratense	
Trifolium repens	
Triglochin palustris	*Triglochin palustre*
Trisetum flavescens	
Triticum aestivum	
Typha latifolia	
Urtica dioica	
Valeriana dioica	
Valeriana officinalis agg.	
Valeriana repens	*Valeriana procurrens*
Valeriana wallrothii	
Valerianella locusta	
Verbascum nigrum	
Veronica agrestis	
Veronica arvensis	
Veronica beccabunga	
Veronica chamaedrys	
Veronica longifolia	*Pseudolysimachion longifolium*
Veronica officinalis	
Veronica persica	
Veronica scutellata	
Veronica serpyllifolia	
Vicia cracca	
Vicia hirsuta	
Vicia lathyroides	
Vicia sativa	*Vicia sativa* agg.
Vicia sativa subsp. *nigra*	*Vicia angustifolia* subsp. *angustifolia*
Vicia sepium	
Vicia tenuifolia	
Vicia tetrasperma subsp. *tetrasperma*	*Vicia tetrasperma*
Vicia tetrasperma subsp. *gracilis*	*Vicia parviflora*
Vicia villosa	
Vincetoxicum hirundinaria	
Viola canina	
Viola hirta	
Viola palustris	
Viola riviniana	
Viola tricolor	*Viola tricolor* subsp. *tricolor*

* mit Ausnahme der Aggregate (agg.)

Tab. A5: Anzahl der Rote Liste-Arten in den jeweiligen Graslandgesellschaften.
Einstufung nach Colling 2005, CR: Critical Endangered; EN: Endangered; VU: Vulnerable; RE Regionally Extinct; R: Extremly Rare.

Pflanzengesellschaft	CR	EN	VU	Gesamtanzahl der Rote Liste-Arten	RE	R
Caricetum gracilis	1	1	4	**6**	-	-
Carex acutiformis-Gesellschaft	3	2	6	**11**	-	-
Caricetum paniculatae	-	2	5	**7**	-	-
Caricetum vesicariae	-	-	3	**3**	-	-
Galio palustris-Caricetum ripariae	-	4	2	**6**	-	-
Phalaridetum arundinaceae	-	-	2	**2**	-	-
Caricetum nigrae	6	9	10	**25**	-	-
Carex rostrata-Gesellschaft	-	3	6	**9**	-	-
Angelico-Cirsietum oleracei	-	2	5	**7**	-	-
Bromo-Senecionetum aquatici	2	3	6	**11**	-	-
Calthion-Verbandsgesellschaft	1	6	8	**15**	-	1
Carex disticha-Gesellschaft	1	3	5	**9**	-	-
Crepido-Juncetum acutiflori	1	6	9	**16**	-	1
Scirpus sylvaticus-Gesellschaft	-	1	2	**3**	-	-
Filipendula ulmaria-Gesellschaft	-	3	3	**6**	-	-
Bistorta officinalis-Gesellschaft	1	2	4	**7**	-	-
Deschampsia cespitosa-Gesellschaft	-	1	2	**3**	-	-
Juncus effusus-Gesellschaft	1	3	6	**10**	-	-
Molinion-Verbandsgesellschaft	-	6	5	**11**	-	-
Arrhenatheretum elatioris	5	9	9	**23**	-	1
Festuca rubra-Agrostis capillaris-Gesellschaft	-	5	4	**9**	-	1
Arrhenatheretalia-Ordnungsgesellschaft	-	1	3	**4**	-	-
Alopecurus pratensis-Gesellschaft	-	-	-	**-**	-	-
Molinio-Arrhenatheretea-Klassengesellschaft	-	-	-	**-**	-	-
Geranio sylvatici-Trisetetum	-	3	3	**6**	-	1
Ranunculo-Alopecuretum geniculati	-	2	2	**4**	-	-
Glyceria fluitans-Gesellschaft	-	1	2	**3**	-	-
Caricetum vulpinae	1	2	2	**5**	-	-
Bromion-Verbandsgesellschaft	5	9	24	**38**	-	1
Polygalo vulgaris-Nardetum strictae	4	9	10	**23**	-	1
Juncetum squarrosi	1	1	2	**4**	-	-

Tab. A6: Rote Liste-Arten und deren Häufigkeit in den jeweiligen Graslandgesellschaften.
Arten der Kategorie R: Extremly Rare stehen in Klammern.

Pflanzengesellschaft	Arten	absolute Häufigkeit	Gesamt-Anzahl RL-Arten	n=Anzahl der Vegetations-aufnahmen
Caricetum gracilis	*Carex vulpina*	1	6	n=14
	Dactylorhiza majalis	1		
	Epilobium palustre	1		
	Iris pseudacorus	3		
	Oenanthe fistulosa	1		
	Veronica scutellata	1		
Carex acutiformis-Gesellschaft	*Berula erecta*	2	11	n=25
	Carex distans	1		
	Carex riparia	2		
	Colchicum autumnale	1		
	Eleocharis uniglumis	1		
	Epilobium palustre	1		
	Iris pseudacorus	8		
	Juncus filiformis	1		
	Schoenoplectus tabernaemontani	1		
	Scrophularia umbrosa	5		
	Succisa pratensis	1		
Caricetum paniculatae	*Berula erecta*	1	7	n=10
	Carex riparia	1		
	Comarum palustre	1		
	Epilobium palustre	1		
	Iris pseudacorus	3		
	Menyanthes trifoliata	1		
	Viola palustris	1		
Caricetum vesicariae	*Comarum palustre*	1	3	n=7
	Epilobium palustre	1		
	Iris pseudacorus	2		
Galio palustris-Caricetum ripariae	*Callitriche palustris*	1	6	n=11
	Carex riparia	11		
	Iris pseudacorus	5		
	Ranunculus sceleratus	1		
	Scrophularia umbrosa	1		
	Veronica scutellata	1		
Phalaridetum arundinaceae	*Epilobium palustre*	6	2	n=27
	Iris pseudacorus	2		
Caricetum nigrae	*Arnica montana*	1	25	n=47
	Berula erecta	1		
	Carex canescens	8		
	Carex echinata	6		
	Colchicum autumnale	2		
	Comarum palustre	18		
	Dactylorhiza maculata	6		
	Dactylorhiza majalis	7		
	Eleocharis uniglumis	1		
	Epilobium palustre	23		
	Epipactis palustris	1		
	Eriophorum angustifolium	13		
	Iris pseudacorus	3		
	Juncus filiformis	1		
	Menyanthes trifoliata	5		
	Oenanthe peucedanifolia	1		
	Pedicularis palustris	1		
	Schoenoplectus tabernaemontani	2		
	Scorzonera humilis	4		
	Senecio aquaticus	1		
	Succisa pratensis	8		
	Triglochin palustris	2		
	Valeriana dioica	7		
	Veronica scutellata	3		
	Viola palustris	14		
Carex rostrata-Gesellschaft	*Berula erecta*	1	9	n=11
	Callitriche palustris	1		
	Comarum palustre	2		
	Epilobium palustre	6		

Pflanzengesellschaft	Arten	absolute Häufigkeit	Gesamt-Anzahl RL-Arten	n=Anzahl der Vegetations-aufnahmen
	Eriophorum angustifolium	2		
	Iris pseudacorus	1		
	Menyanthes trifoliata	1		
	Scrophularia umbrosa	1		
	Viola palustris	2		
Angelico-Cirsietum oleracei	*Berula erecta*	1	7	n=22
	Colchicum autumnale	6		
	Dactylorhiza maculata	8		
	Dactylorhiza majalis	1		
	Pedicularis palustris	1		
	Primula veris	1		
	Selinum carvifolia	2		
Bromo-Senecionetum aquatici	*Carex cuprina*	2	11	n=55
	Dactylorhiza majalis	9		
	Hordeum secalinum	2		
	Iris pseudacorus	1		
	Oenanthe fistulosa	1		
	Oenanthe peucedanifolia	7		
	Selinum carvifolia	1		
	Senecio aquaticus	55		
	Succisa pratensis	1		
	Valeriana dioica	1		
	Veronica scutellata	1		
*Calthion-V*erbandsgesellschaft	(*Carex brizoides*)	1	15	n=192
	Carex cuprina	2		
	Colchicum autumnale	11		
	Dactylorhiza maculata	3		
	Dactylorhiza majalis	27		
	Hordeum secalinum	3		
	Iris pseudacorus	5		
	Oenanthe peucedanifolia	8		
	Pedicularis palustris	1		
	Primula veris	3		
	Scorzonera humilis	14		
	Selinum carvifolia	5		
	Senecio aquaticus	6		
	Succisa pratensis	8		
	Valeriana dioica	1		
	Veronica scutellata	4		
Carex disticha-Gesellschaft	*Carex cuprina*	1	9	n=25
	Carex vulpina	1		
	Eleocharis uniglumis	1		
	Eriophorum angustifolium	1		
	Iris pseudacorus	7		
	Juncus compressus	1		
	Menyanthes trifoliata	1		
	Myosotis discolor	1		
	Senecio aquaticus	4		
Crepido-Juncetum acutiflori	*Carex canescens*	10	16	n=101
	Carex echinata	10		
	Colchicum autumnale	1		
	Comarum palustre	40		
	Dactylorhiza maculata	12		
	Dactylorhiza majalis	20		
	Epilobium palustre	58		
	Eriophorum angustifolium	12		
	Menyanthes trifoliata	12		
	Nardus stricta	1		
	Platanthera chlorantha	1		
	(*Polemonium caeruleum*)	1		
	Scutellaria minor	2		
	Succisa pratensis	3		
	Valeriana dioica	18		
	Veronica scutellata	6		
	Viola palustris	51		
Scirpus sylvaticus-Gesellschaft	*Epilobium palustre*	4	3	n=14
	Menyanthes trifoliata	1		
	Viola palustris	5		

Tab. A6: Rote Liste-Arten und deren Häufigkeit in den jeweiligen Graslandgesellschaften. (Fortsetzung)
Arten der Kategorie R: Extremly Rare stehen in Klammern.

Pflanzengesellschaft	Arten	absolute Häufigkeit	Gesamt-Anzahl RL-Arten	n=Anzahl der Vegetations-aufnahmen
Filipendula ulmaria-Gesellschaft	*Carex riparia*	1	6	n=30
	Epilobium palustre	1		
	Geranium sylvaticum	2		
	Iris pseudacorus	2		
	Sanguisorba officinalis	1		
	Viola palustris	1		
Bistorta officinalis-Gesellschaft	*Carex elata*	1	7	n=24
	Comarum palustre	5		
	Epilobium palustre	8		
	Eriophorum angustifolium	1		
	Geranium sylvaticum	2		
	Poa palustris	1		
	Viola palustris	1		
Deschampsia cespitosa-Gesellschaft	*Comarum palustre*	2	3	n=5
	Epilobium palustre	3		
	Valeriana dioica	1		
Juncus effusus-Gesellschaft	*Callitriche palustris*	1	10	n=20
	Carex canescens	2		
	Carex echinata	2		
	Carex elata	1		
	Comarum palustre	7		
	Epilobium palustre	8		
	Iris pseudacorus	1		
	Menyanthes trifoliata	2		
	Valeriana dioica	1		
	Viola palustris	5		
Molinion-Verbandsgesellschaft	*Colchicum autumnale*	4	11	n=9
	Dactylorhiza maculata	1		
	Dactylorhiza majalis	1		
	Danthonia decumbens	1		
	Iris pseudacorus	1		
	Ophioglossum vulgatum	1		
	Orchis morio	1		
	Scorzonera humilis	5		
	Senecio aquaticus	4		
	Succisa pratensis	7		
	Valeriana dioica	1		
Arrhenatheretum elatioris	*Ajuga genevensis*	1	23	n=246
	Alchemilla filicaulis	2		
	(*Alchemilla vulgaris*)	1		
	Anacamptis pyramidalis	1		
	Campanula glomerata	6		
	Cirsium acaule	4		
	Coeloglossum viride	1		
	Colchicum autumnale	65		
	Dactylorhiza maculata	3		
	Dactylorhiza majalis	5		
	Falcaria vulgaris	1		
	Hordeum secalinum	4		
	Myosotis discolor	3		
	Ononis spinosa	2		
	Ophrys apifera	1		
	Primula veris	55		
	Rhinanthus alectorolophus	1		
	Salvia pratensis	28		
	Selinum carvifolia	3		
	Senecio aquaticus	1		
	Serratula tinctoria	1		
	Succisa pratensis	1		
	Tragopogon pratensis subsp. *orientalis*	15		
	Vicia lathyroides	1		
Festuca rubra-Agrostis capillaris-Ges.	*Alchemilla filicaulis*	2	9	n=34
	(*Alchemilla monticola*)	5		
	Aphanes australis	1		

Pflanzengesellschaft	Arten	absolute Häufigkeit	Gesamt-Anzahl RL-Arten	n=Anzahl der Vegetations-aufnahmen
	Botrychium lunaria	1		
	Campanula glomerata	1		
	Danthonia decumbens	2		
	Ornithopus perpusillus	1		
	Sanguisorba officinalis	2		
	Succisa pratensis	3		
	Viola canina	1		
Arrhenatheretalia-Ordnungsgesellschaft	*Colchicum autumnale*	2	4	n=21
	Hordeum secalinum	1		
	Primula veris	1		
	Senecio aquaticus	1		
Alopecurus pratensis-Gesellschaft	-		-	n=19
Molinio-Arrhenatheretea-Klassenges.	-		-	n=25
Geranio sylvatici-Trisetetum	*Alchemilla filicaulis*	2	6	n=19
	(*Alchemilla monticola*)	6		
	Campanula glomerata	3		
	Geranium sylvaticum	18		
	Primula veris	1		
	Sanguisorba officinalis	19		
	Scorzonera humilis	1		
Ranunculo-Alopecuretum geniculati	*Lythrum portula*	1	4	n=18
	Montia fontana	1		
	Senecio aquaticus	1		
	Veronica scutellata	1		
Glyceria fluitans-Gesellschaft	*Comarum palustre*	1	3	n=16
	Epilobium palustre	1		
	Veronica scutellata	1		
Caricetum vulpinae	*Carex vulpina*	4	5	n=4
	Iris pseudacorus	1		
	Oenanthe fistulosa	1		
	Senecio aquaticus	2		
	Veronica scutellata	1		
Bromion-Verbandsgesellschaft	*Anacamptis pyramidalis*	2	38	n=119
	Bunium bulbocastanum	14		
	Campanula glomerata	1		
	Centaurium erythraea	33		
	Centaurium pulchellum	2		
	Cirsium acaule	104		
	Colchicum autumnale	8		
	Dactylorhiza maculata	1		
	Epipactis muelleri	1		
	Gentianella ciliata	3		
	Gentianella germanica	5		
	Gymnadenia conopsea	4		
	Himantoglossum hircinum	2		
	Juniperus communis	4		
	Ophrys apifera	4		
	Ophrys fuciflora	2		
	Ophrys insectifera	3		
	Orchis anthropophora	3		
	Orchis mascula	1		
	Orchis militaris	1		
	Orchis purpurea	9		
	Peucedanum cervaria	2		
	Pinus sylvestris	4		
	Platanthera bifolia	2		
	Platanthera chlorantha	12		
	Polygala calcarea	40		
	Primula veris	19		
	Prunella laciniata	54		
	Rosa rubiginosa	3		
	Rosa villosa	1		
	Serratula tinctoria	1		
	Stachys recta	1		
	Succisa pratensis	3		
	Teucrium chamaedrys	1		
	(*Thymus praecox*)	1		

Tab. A6: Rote Liste-Arten und deren Häufigkeit in den jeweiligen Graslandgesellschaften. (Fortsetzung)
Arten der Kategorie R: Extremly Rare stehen in Klammern.

Pflanzengesellschaft	Arten	absolute Häufigkeit	Gesamt-Anzahl RL-Arten	n=Anzahl der Vegetations-aufnahmen
	Trifolium montanum	25		
	Trifolium ochroleucon	2		
	Vicia tetrasperma subsp. *gracilis*	1		
	Vincetoxicum hirundinaria	1		
Polygalo vulgaris-Nardetum strictae	*Alchemilla filicaulis*	1	23	n=33
	(*Alchemilla monticola*)	3		
	Arnica montana	4		
	Carex echinata	4		
	Carex hostiana	2		
	Carex pulicaris	4		
	Colchicum autumnale	1		
	Dactylorhiza maculata	6		
	Dactylorhiza majalis	9		
	Danthonia decumbens	20		
	Epilobium palustre	1		
	Eriophorum angustifolium	2		
	Hieracium lactucella	1		
	Juncus filiformis	1		
	Nardus stricta	26		
	Orchis morio	1		
	Platanthera bifolia	2		
	Polygala serpyllifolia	1		
	Primula veris	1		
	Scorzonera humilis	2		
	Succisa pratensis	26		
	Valeriana dioica	9		
	Viola canina	1		
	Viola palustris	8		
Juncetum squarrosi	*Carex echinata*	3	4	n=3
	Danthonia decumbens	3		
	Juncus squarrosus	3		
	Viola palustris	2		

Tab. A7: Mittlere Zeigerwerte für Feuchte-, Reaktions- und Stickstoffzahl (nach Ellenberg et al. 2001) sowie mittlere Artenzahlen aller Graslandgesellschaften und deren Untereinheiten.
Die Reihenfolge der Untereinheiten folgt der in den Vegetationstabellen.

Pflanzengesellschaft	Untereinheiten	mF	mR	mN	mAZ
Caricetum gracilis		7,9	6,3	5,5	12
	Ausbildung mit *Carex disticha*	7,8	6,3	5,0	15
	differentialartenlose Ausbildung	7,9	6,4	5,9	9
Carex acutiformis-Gesellschaft		7,8	6,5	5,2	14
Caricetum paniculatae		8,1	5,9	4,9	14
Caricetum vesicariae		7,9	5,2	4,8	16
Galio palustris-Caricetum riparіae		8,1	6,6	5,8	10
Phalaridetum arundinaceae		7,7	6,2	5,7	9
	Ausbildung mit *Urtica dioica*	7,5	6,0	5,9	11
	differentialartenlose Ausbildung	7,9	6,3	5,4	6
Caricetum nigrae		7,5	4,5	4,1	25
	Ausbildung mit *Comarum palustre*	7,9	4,1	3,9	21
	differentialartenlose Ausbildung	7,4	4,5	4,1	16
	Ausbildung mit *Potentilla erecta*	7,4	4,6	3,7	36
	Ausbildung mit *Carex disticha*	7,1	5,3	4,6	33
Carex rostrata-Gesellschaft		8,0	4,4	4,4	15
Angelico-Cirsietum oleracei		6,4	6,1	5,2	37
	Ausbildung mit *Carex panicea*	6,6	5,9	4,7	41
	differentialartenlose Ausbildung	6,3	6,0	5,3	35
	Ausbildung mit *Arrhenatherum elatius*	6,1	6,4	5,7	33
Bromo-Senecionetum aquatici		6,6	5,5	5,3	27
	Ausbildung mit *Carex nigra*	6,7	5,3	5,1	28
	differentialartenlose Ausbildung	6,6	5,7	5,6	25
	differentialartenlose Variante	6,5	5,6	5,7	23
	Variante mit *Alopecurus rendlei*	6,7	5,7	5,3	28
Calthion-Verbandsgesellschaft		6,5	5,7	5,3	25
	Ausbildung mit *Carex nigra*	6,8	5,3	4,8	27
	Variante mit Nässe- und Säurezeigern	7,0	4,9	4,8	30
	Variante mit Arten des *Molinion*	6,7	5,5	5,0	27
	differentialartenlose Variante	6,7	5,4	4,7	26
	Ausbildung mit Frischezeigern	6,1	5,7	5,3	31
	differentialartenlose Ausbildung	6,4	5,8	5,6	24
	differentialartenlose Variante	6,5	5,7	5,5	23
	Variante mit weit verbreiteten Flutrasenarten	6,4	5,8	5,6	25
	kennartenarme Ausbildung	6,1	5,6	5,6	20
	Variante mit Frischezeigern der *Arrhenatheretalia*	6,0	5,6	5,4	23
	differentialartenlose Variante	6,2	5,7	5,6	19
	Ausbildung mit *Alopecurus rendlei*	6,3	6,1	5,5	29
	differentialartenlose Variante	6,1	6,0	5,4	31
	Variante mit *Alopecurus geniculatus*	6,8	6,2	5,6	25
	Ausbildung mit *Juncus inflexus*	6,8	5,8	5,0	31
	Ausbildung mit *Alopecurus pratensis*-Dominanz	6,7	5,7	5,6	19
Carex disticha-Gesellschaft		7,5	5,8	5,2	17
	Ausbildung mit *Persicaria amphibia*	8,1	6,2	5,0	16
	Ausbildung mit *Festuca pratensis*	7,0	5,5	5,2	23
	Ausbildung mit *Urtica dioica*	7,1	5,3	5,3	14
	differentialartenlose Ausbildung	8,4	6,9	5,4	8
Crepido-Juncetum acutiflori		7,5	4,5	4,2	22
	Ausbildung mit *Agrostis canina*	7,6	4,4	4,2	24
	Variante mit Torfmoosen	7,7	4,1	3,6	26
	Variante mit *Valeriana dioica*	7,6	4,5	3,9	30
	Variante mit *Carex rostrata* und *Menyanthes trifoliata*	7,8	4,2	4,0	22
	Variante mit *Scirpus sylvaticus*	7,7	4,7	4,5	21
	Variante mit *Agrostis capillaris*	7,2	4,4	4,4	27
	differentialartenlose Variante	7,4	4,5	4,3	22
	differentialartenlose Ausbildung	7,5	5,0	4,4	14
Scirpus sylvaticus-Gesellschaft		7,7	5,0	4,9	18
	Ausbildung mit *Juncus acutiflorus*	7,8	4,9	4,9	18
	differentialartenlose Ausbildung	7,6	5,1	4,9	17
Filipendula ulmaria-Gesellschaft		7,2	5,8	6,0	11
	Ausbildung mit *Equisetum fluviatile*	7,6	5,5	5,6	17
	Ausbildung mit *Elymus repens*	6,6	6,1	6,4	14
	differentialartenlose Ausbildung	7,3	5,7	6,0	8
Bistorta officinalis-Gesellschaft		6,9	4,9	4,8	16
	Ausbildung mit *Molinia caerulea*	7,5	4,1	4,0	13
	Ausbildung mit *Juncus acutiflorus*	7,2	4,5	4,2	14
	Ausbildung mit *Urtica dioica*	6,5	5,7	5,6	12
	Ausbildung mit *Ranunculus repens*	6,1	5,5	5,7	26

Tab. A7: Mittlere Zeigerwerte für Feuchte-, Reaktions- und Stickstoffzahl (nach Ellenberg et al. 2001) sowie mittlere Artenzahlen aller Graslandgesellschaften und deren Untereinheiten. (Forts.)
Die Reihenfolge der Untereinheiten folgt der in den Vegetationstabellen.

Pflanzengesellschaft	Untereinheiten	mF	mR	mN	mAZ
Deschampsia cespitosa-Gesellschaft		7,0	4,5	4,5	20
	Ausbildung mit *Persicaria bistorta*	7,0	4,5	4,9	19
	differentialartenlose Ausbildung	7,0	4,6	4,0	21
Juncus effusus-Gesellschaft		7,6	4,5	4,7	23
	Ausbildung mit *Agrostis canina*	7,7	4,4	4,6	24
	differentialartenlose Ausbildung	7,4	4,8	5,1	19
Molinion-Verbandsgesellschaft		6,2	5,6	4,4	38
	Ausbildung mit Frischezeigern	6,0	5,8	4,5	38
	differentialartenlose Ausbildung	6,5	5,1	4,1	40
Arrhenatheretum elatioris		5,2	6,4	5,3	32
	1. Ausbildungsgruppe magerer Standorte	4,9	6,6	5,0	36
	1.1. Ausbildung mit *Bromus erectus*	4,8	7,0	4,9	36
	1.1.1. Variante mit *Salvia pratensis*	4,7	7,1	4,7	35
	1.1.2. Variante mit *Briza media*	4,6	6,9	4,8	41
	1.1.3. differentialartenlose Variante	4,8	6,9	5,0	35
	1.2. differentialartenlose Ausbildung	5,1	6,3	5,2	35
	1.2.1. differentialartenlose Unterausbildung	5,0	6,4	5,4	29
	1.2.2. Unterausbildung mit *Pimpinella major*	5,1	6,3	5,1	38
	1.2.2.1. Variante mit *Briza media*	5,0	6,3	5,0	41
	1.2.2.2.differentialartenlose Variante	5,1	6,3	5,3	34
	1.2.2.1.1. differentialartenlose Untervariante	4,9	6,3	4,9	38
	1.2.2.1.2. Untervariante mit Feuchtezeigern	5,2	6,3	5,0	42
	1.2.2.2.1. differentialartenlose Untervariante	5,1	6,3	5,3	31
	1.2.2.2.2. Untervariante mit Feuchtezeigern	5,2	6,3	5,2	37
	2. Ausbildungsgruppe ertragreicher Standorte	5,5	6,1	5,6	28
	2.1. differentialartenlose Ausbildung	5,4	6,3	5,8	23
	2.2. Ausbildung mit *Ranunculus repens*	5,6	6,0	5,5	30
	2.2.1. Variante mit *Pimpinella major*	5,5	6,1	5,5	31
	2.2.2. differentialartenlose Variante	5,6	6,0	5,6	30
Festuca rubra-Agrostis capillaris-Ges.		5,1	5,2	4,6	30
	Ausbildung mit *Galium verum*	4,9	5,5	4,5	35
	differentialartenlose Variante	5,0	5,3	4,3	34
	Variante mit Weidezeigern	4,8	5,6	4,6	36
	differentialartenlose Ausbildung	5,5	4,8	4,6	22
Arrhenatheretalia-Ordnungsgesellschaft		5,5	6,0	5,6	24
	differentialartenlose Ausbildung	5,2	6,2	5,4	26
	Ausbildung mit *Ranunculus repens*	5,6	5,8	5,7	22
Alopecurus pratensis-Gesellschaft		6,0	6,0	6,1	15
Molinio-Arrhenatheretea-Klassenges.		5,9	5,9	6,0	16
	differentialartenlose Ausbildung	5,9	6,1	6,2	13
	Ausbildung mit *Lychnis flos-cuculi*	6,0	5,7	5,8	19
Geranio sylvatici-Trisetetum		5,5	5,7	5,2	39
	Ausbildung mit *Sanguisorba minor*	5,2	5,7	4,8	44
	differentialartenlose Ausbildung	5,6	5,8	5,5	39
	Brache-Ausbildung	6,3	5,3	6,2	19
Ranunculo-Alopecuretum geniculati		6,6	6,0	6,0	16
	differentialartenlose Ausbildung	6,4	6,3	6,1	15
	Ausbildung mit *Glyceria fluitans*	5,9	5,8	5,7	18
Glyceria fluitans-Gesellschaft		7,6	5,8	6,1	9
	Ausbildung mit *Alopecurus geniculatus*	7,6	6,4	6,5	8
	differentialartenlose Ausbildung	7,6	4,3	5,4	11
	Ausbildung, die zu den Röhrichten überleitet	7,5	4,9	5,3	9
Caricetum vulpinae		7,7	5,8	5,5	17
Bromion-Verbandsgesellschaft		4,2	7,3	3,4	37
	Ausprägung mit seltenen Orchideen- u. Enzianarten	4,5	7,3	3,1	40
	Ausbildung mit *Inula salicina*	4,3	7,3	3,2	37
	differentialartenlose Ausbildung	4,0	7,3	3,1	33
	Ausbildung mit *Trifolium pratense*	4,3	7,2	3,7	40
	differentialartenlose Variante	4,4	7,2	3,5	39
	Variante mit *Bunium bulbocastanum*	4,3	7,3	4,2	43
Polygalo vulgaris-Nardetum strictae		6,2	4,4	3,5	36
	Ausbildung mit *Leontodon hispidus*	5,1	4,8	3,6	43
	Ausbildung mit *Molinia caerulea*	6,8	4,2	3,4	33
Juncetum squarrosi		6,8	3,5	2,8	31

Anhang B

Unveröffentlichte und veröffentlichte Arbeiten zur Graslandvegetation Luxemburgs

Adam S. 1990. - Etude phytoécologique et agronomique des prairies de la vallée de la Turelbaach. - unveröffentl. Diplomarbeit. Bruxelles, Belgien. 137 S. + Anhang.

Aendekerk R. 1995. - Naturschutzgebiet Um Bierg, Bettemburg/Roeser, RN RD 29. - unveröffentl. Studie, Fondation Hëllef fir d'Natur, Luxembourg. 22 S. + Anhang.

Aendekerk R. & Colling G. 1996. - Dossier Feuchtwiesen. - Regulus, Zeitschrift der Letzebuerger Natur - a Vulleschutzliga 2/96: 4-14. Luxembourg.

Aendekerk R., Erasmy F. & Heidt C. 1988. - Stauseeprojekt Winseler. Biotopkartierung des unmittelbaren Einzugsgebietes. - unveröffentl. Studie, Fondation Hëllef fir d'Natur, Luxembourg. 20 S. + Anhang.

Aendekerk R. & Gawalowski G. 1991. - Die Vegetation der Wiesen und Weiden in „Lannebur"/Aspelt, Naturschutz und Bewirtschaftung. - Dossier de classement. - unveröffentl. Studie, Fondation Hëllef fir d'Natur, Luxembourg. 44 S.

Aendekerk R. & Heidt J.-C. 1991. - Einfluß der Mahd auf die Vegetation des Naturschutzgebietes Grosbous „Neibruch". Zwischenbericht 1991. - unveröffentl. Studie, Fondation Hëllef fir d'Natur, Luxembourg. 6 S.

Aendekerk R., Mersch C. & Moes G. 1990. - Grünlandwirtschaft und Naturschutz in den Ardenner Tälern - am Beispiel von Dellen/Luxemburg. - unveröffentl. Studie, Fondation Hëllef fir d'Natur, Luxembourg. 61 S. + Anhang.

Aendekerk R. & Thiel M. 2004. - Grünlandkartierung der Gemeinde Schuttrange. 2003 - 2004 - unveröffentl. Studie, Biologische Station - Naturzenter SIAS, Senningerberg. 569 S. + Anhang.

Birringer D. & Truffner U. 1990. - Studie des Ourbeckens zwischen Ouren und Dasburg im Hinblick auf die Schaffung eines Naturschutzgebietes. Etude environnementale du bassin de l'Our entre Ouren et Dasbourg avec comme objectif la création d'une réserve naturelle. Auftraggeber: Umweltministerium Luxemburg. - unveröffentl. Diplomarbeit im Rahmen des Europäischen Diploms in Umweltwissenschaften an der F.U.L. Arlon. 189 S. + Anhang.

Bruck M. 1988. - Untersuchungen über die Morphologie und Anatomie von *Peucedanum carvifolia* Vill. (Apiaceae). - Bull. Soc. Nat. Luxemb. 88: 69-80. Luxembourg.

Colling G. 1991. - Excursion du 3 juin 1990 dans la région de Drauffelt. - Bull. Soc. Nat. luxemb. 92: 182-183. Luxembourg.

Colling G. 1992. - Vegetationsökologisches Überwachungsprogramm für die Pflegemaßnahmen im Naturschutzgebiet Amberkneppchen. Zwischenbericht 1991 - unveröffentl. Studie, Bureau ERSA, Luxembourg. 34 S.

Colling G. & Bruck M. 1990. - Excursion du 26 août 1989. - Bull. Soc. Nat. luxemb. 90: 235-237. Luxembourg.

Colling G., Decker M., Faber P. & Schotel J. 1992. - Impaktstudie zum Dränageprojekt Oberpallen-Levelange. Landwirtschaftliche und ökologische Folgen. - unveröffentl. Studie, Bureau ERSA, Luxembourg. 172 S. + Anhang.

Colling G., Decker M., Faber P., Schotel J., Grof M., Schoos F. & C. Junck 1994. - Feuchtwiesenpilotprojekt in der Gemeinde Bartringen in Zusammenarbeit mit der Landwirtschaft, Endbericht 1994. - unveröffentl. Studie, Bureau ERSA, Luxembourg. 160 S. + Anhang.

Colling G. & Faber P. 1996. - Feucht- und Magerwiesenpilotprojekt der SICONA-Gemeinden, Geobotanische und landwirtschaftliche Begleitstudie, Untersuchungsjahr 1994. - unveröffentl. Studie, Bureau ERSA, Luxembourg. 47 S. + Anhang.

Colling G. & Faber P. 1998. - Feucht- und Magerwiesenpilotprojekt der SICONA-Gemeinden, Geobotanische und landwirtschaftliche Begleitstudie, Untersuchungsjahr 1995. - unveröffentl. Studie, Bureau ERSA, Luxembourg. 41 S. + Anhang.

Colling G. & Krippel Y. 2001. - Notes floristiques, Observations faites au Luxembourg (1998-1999). - Bull. Soc. Nat. Luxemb. 101: 33-47. Luxembourg.

Colling G. & Krippel Y. 2003. - Notes floristiques, Observations faites au Luxembourg (2000-2001). - Bull. Soc. Nat. luxemb. 103: 3-23. Luxembourg.

Colling G. & Meyer M. 1986. - L'aménagement des fonds de vallons de l'Oesling. - Bull. Soc. Nat. Luxemb. 86: 125-135. Luxembourg.

Colling G., Parent G.H. & Reichling L. 1998. - Notes floristiques, Observations faites dans le Luxembourg et les regions voisines belges et allemandes (1996-1997 et observations anterieures). - Bull. Soc. Nat. Luxemb. 99: 27-44. Luxembourg.

Colling G. & Pfeiffenschneider M. 1999. - Populationsbiologie der Restbestände von *Arnica montana* in Luxemburg. - unveröffentl. Studie, Bureau ERSA, Luxembourg. 11 S.

Colling G., Pfeiffenschneider M., Faber P. & Schotel J. 1998. - Entwicklung eines Pflegekonzeptes für die Halbtrockenrasen der Gemeinde Bech in Zusammenarbeit mit der Landwirtschaft. - unveröffentl. Studie, Bureau ERSA, Luxembourg. 35 S. + Anhang.

Colling G. & Reckinger C. 1997. - Geobotanische Begleitstudie zu den Vertragsflächen des Naturschutzprogrammes 'Nature 2000'. - unveröffentl. Studie, Bureau ERSA, Luxembourg. 45 S. + Anhang I + II.

Colling G. & Reichling L. 1996. - Notes floristiques 1994-1995. - Bull. Soc. Nat. luxemb. 97: 25-38. Luxembourg.

Colling G. & Schotel J. 1990. - Vegetationsökologische Studie von zwei Öslinger Feuchtgebieten mit Vorschlägen für zukünftige Pflegemaßnahmen. Zwischenbericht. - unveröffentl. Studie, Bureau ERSA, Luxembourg. 75 S.

Colling G. & Schotel J. 1991a. - Floristisches Inventar der nicht bewaldeten Flächen des Ourtals (Südliches Teilgebiet). - unveröffentl. Studie, Bureau ERSA, Luxembourg. 15 S.

Colling G. & Schotel J. 1991b. - Oeslinger Heideflächen. Vorschläge für ihre Erhaltung und Wiederherstellung. - unveröffentl. Studie, Bureau ERSA, Luxembourg. 80 S.

Colling G. & Schotel J. 1993a. - Vegetationsökologische Vorstudie für die zukünftigen Pflegemaßnahmen im Tal „An der Bech" (Baschleiden). - unveröffentl. Studie, Bureau ERSA, Luxembourg. 32 S.

Colling G. & Schotel J. 1993b. - Floristisches Inventar der nicht bewaldeten Flächen des Ourtals (Nördliches Teilgebiet). - unveröffentl. Studie, Bureau ERSA, Luxembourg. 12 S.

Colling G. & Schotel J. 1994. - Naturschutzgebiet Ourtal, floristische und landwirtschaftliche Aspekte der Offenlandflächen. - unveröffentl. Studie, Bureau ERSA, Luxembourg. 26 S. + Anhang.

Colling G., Schotel J. & Faber P. 1994. - Naturschutzgebiet „Fréng-Op Baerel" Lellingen. Ökologisches Überwachungsprogramm zu den Pflegemaßnahmen auf der Heidefläche „Op Baerel". - unveröffentl. Studie, Bureau ERSA, Luxembourg. 16 S.

Colling G. & Helminger T. 1992. - Inventaire floristique des vases exondées du barrage de la Haute-Sûre. - Bull. Soc. Nat. luxemb. 93: 83-88. Luxembourg.

Dahlem R., Brachtenbach N. & Molitor M. 2005. - Biotop- und Artenmonitoring von ökologischen Entwicklungsflächen im Ösling. Erfassung der Ausgangssituation im RN ZH 01 „Fooschtbaach". - unveröffentl. Studie der Fondation Hëllef fir d'Natur, Luxembourg. 91 S. + Anhang.

Dahlem R. & Schiltz C. 2005. - Skizze zur Erstellung eines plan d'action habitat (PAH) „Artenreiche Borstgrasrasen auf Silikatböden" (prioritärer FFH-Lebensraumtyp 6230). - unveröffentl. Studie, Fondation Hëllef fir d'Natur, Luxembourg. 7 S. + Anhang.

Dahlem R. & Schiltz C. 2008. - Erhaltung und Regeneration von Borstgrasrasen Mitteleuropas. Management der Projektgebiete in Luxemburg. Projekt LIFE06NAT/D/000008. - unveröffentl. Studie, Fondation Hëllef fir d'Natur, Luxembourg. 20 S. + Anhang.

Dahlem R. & Schotel J. 2004. - Bestandssituation der Borstgrasbestände in Luxemburg. Massnahmen zur Erhaltung, Verbesserung und Wiederansiedlung. Vorprojekt. - unveröffentl. Studie, Fondation Hëllef fir d'Natur, Luxembourg. 42 S.

De Langhe J.E. & Reichling L. 1955. - Les espèces d'*Alchemilla* du groupe *vulgaris* en Belgique et au Grand-Duché de Luxembourg. Bull. Soc. Nat. luxemb. 59: 133-148. Luxembourg.

De Langhe J.E.& Reichling L. 1958. - *Carex vulpina* L. et *Carex otrubae* PODP. (*C. nemorosa* REBENT) en Belgique et au G.-D. de Luxembourg. Bull. Soc. Nat. luxemb. 61: 29-62. Luxembourg.

De Sloover J.R. & Lebrun J. 1984. - Les terrasses fleuries de l'Oesling - Pelouses à *Festuca heteropachys* sur gradins en dalles de roches siliceuses. Editions Lejeunia 114: 1-28. Département de Botanique, Liège, Belgique.

Dethioux M. 1967. - Cartographie herbagère du bassin de l'Attert (Grand-Duché de Luxembourg). Rapport de prospection. - unveröffentl., Centre de Cartographie phytosociologique, Gembloux, Belgique. 83 S. + Anhang.

Dethioux M. 1968. - Cartographie herbagère des secteurs de Lorentzweiler et Junglinster (Grand-Duché de Luxembourg). Rapport de prospection. - unveröffentl., Centre de Cartographie phytosociologique, Gembloux, Belgique. 14 S.

Dethioux M. 1974. - Cartographie herbagère du Gutland méridional (Grand-Duché de Luxembourg). Rapport de prospection. - unveröffentl., Centre de Cartographie phytosociologique, Gembloux, Belgique. 53 S.

Dethioux M. 1976. - Cartographie herbagère du secteur de Larochette (Grand-Duché de Luxembourg). Rapport de prospection. - unveröffentl., Centre de Cartographie phytosociologique, Gembloux, Belgique. 16 S.

Dethioux M. 1981. - Cartographie herbagère du Gutland oriental (Grand-Duché de Luxembourg). Rapport de prospection. - unveröffentl., Centre de Cartographie phytosociologique, Gembloux, Belgique. 53 S.

Dethioux M. 1988. - Cartographie herbagère de l'Oesling (Grand-Duché de Luxembourg). Rapport de prospection. - unveröffentl., Centre de Cartographie phytosociologique, Gembloux, Belgique. 45 S.

Dethioux M. & Noirfalise A. 1984. - La prairie sauvage à reine des prés (*Valeriano-Filipenduletum*) en haute et moyenne Belgique. - Colloques phytosociologiques XII: 119-124. Bailleul.

Faber P. & Colling G. 1993. - Entschädigungssätze für Landwirte in Naturschutzgebieten. - unveröffentl. Studie, Bureau ERSA, Luxembourg. 82 S.

Faber P., Pfeiffenschneider M. & Schotel J. 2000. - Entwicklung eines Pflegekonzeptes für die Halbtrockenrasen der Gemeinde Ermsdorf in Zusammenarbeit mit der Landwirtschaft. - unveröffentl. Studie, Bureau ERSA, Luxembourg. 30 S. + Anhang.

Faber P., Pfeiffenschneider M. & Walisch T. 2001. - Entwicklung eines Pflegekonzeptes für die für den Naturschutz wertvollen Flächen der Gemeinde Reisdorf in Zusammenarbeit mit der Landwirtschaft. - unveröffentl. Studie, Bureau ERSA, Luxembourg. 19 S. + Anhang.

Faber T. 1975. - Contribution à l'étude phytosociologique et à la protection des biotopes humides au Grand-Duché de Luxembourg. - unveröffentl. Mémoire d'aspirant professeur de Lycée. - Medernach, Luxembourg. 236 S. + Anhang.

Fondation Hëllef fir d'Natur 2005. - Naturschutzgebiet Conzefenn - Wilwerdange (RN ZH 06), Ausweisungsdossier. - unveröffentl. Studie, Fondation Hëllef fir d'Natur, Luxembourg. 85 S. + Anhang.

Frisch J. 1970. - Die Vegetationskarte im Dienste der Grünlandwirtschaft. - Bull. Soc. Nat. luxemb. 92: 67-72, Luxembourg.

Frising A. 1990. - Das Naturschutzgebiet „Lellgerbaach" / Ökologische Erfassung und naturschützerische Bewertung eines Landschaftsgebietes bei Lellingen. - unveröffentl. Studie im Auftrag der Naturschutzverwaltung des Umweltministeriums Luxemburg, 195 S.

Heidt J.-C. 1990. - Evaluation biologique et propositions de gestion des zones humides „Kouprich" et „Am Dall". - unveröffentl. Studie, Fondation Hëllef fir d'Natur, Luxembourg. 39 S. + Anhang.

Heidt J.-C. 1993. - Dossier de classement de la réserve „Streissel". - unveröffentl. Studie, Fondation Hëllef fir d'Natur, Luxembourg. 37 S.

Junck C. & Carrières E. 2001. - Kartierung naturschutzrelevanter Wiesen in der Gemeinde Mamer. - unveröffentl. Studie, Biologische Station Westen, Olm. 228 S. + Anhang.

Junck C., Klopp F., Carrières E. & Schoos R. 1999. - Kartierung naturschutzrelevanter Wiesen in der Gemeinde Petingen. - unveröffentl. Studie, Biologische Station Westen, Olm. 83 S. + Anhang.

Junck C. & Naumann S. 2003. - Die kommunalen Naturschutzgebiete der Gemeinde Bettemburg. - unveröffentl. Studie, Biologische Station Westen, Olm. 70 S. + 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, Olm. 357 S. + Anhang.

Junck C., Naumann S., Sowa F. & Schoos F. 2003a. - Pflege- und Entwicklungsplan für den Sandmagerrasen „Gaaschgrond" bei Strassen. - unveröffentl. Studie, Biologische Station Westen, Olm. 97 S.

Junck C., Naumann S., Sowa F. & Schoos F. 2003b. - Kartierung naturschutzrelevanter Wiesen und Weiden in der Gemeinde Bartringen. - unveröffentl. Studie, Biologische Station Westen, Olm. 352 S. + Anhang.

Junck C., Naumann S., Takla M., Carrières E. & Schoos F. 2003. - Kartierung naturschutzrelevanter Wiesen und Weiden in der Gemeinde Reckange/Mess. - unveröffentl. Studie, Biologische Station Westen, Olm. 217 S. + Anhang.

Junck C., Schoos R. & Grof M. 1994. - Flora und Fauna des Halbtrockenrasens „Geyersknapp" bei Bech. - Bull. Soc. Nat. luxemb. 95: 9-48. Luxembourg.

Junck C., Schoos F. & Schoos R. 1994. - Flora und Fauna der Steingrube „Schoofsboesch" bei Bettendorf. Bull. Soc. Nat. luxemb. 95: 49-102. Luxembourg.

Jung V., Hoffmann L. & Muller S. 2009.- Ecophysiological responses of nine floodplain meadow species to changing hydrological conditions. - Plant Ecology 201: 589-598.

Jung V., Mony C., Hoffmann L. & Muller S. 2009. - Impact of competition on plant performances along a flooding gradient: a multi-species experiment. - Journal of Vegetation Science 20: 433-441.

Kariger J.-J. 1990a. - Supplement a l´inventaire des plantes de la reserve naturelle Kuebebierg. - Bull. Soc. Nat. luxemb. 90: 103-106. Luxembourg.

Kariger J.-J. 1990b. - Auf der Suche nach Seltenheiten und Verschwundenem 1970-1989. - Bull. Soc. Nat. luxemb. 90: 71-101. Luxembourg.

Kariger J.-J. 1992. - Auf der Suche nach Seltenheiten und Verschwundenem. 1990 und 1991. Mit Rückblick und Bezugnahme auf die Zeit seit 1945. - Bull. Soc. Nat. luxemb. 93: 113-137. Luxembourg.

Kariger J.-J. 1995. - Auf der Suche nach Seltenheiten und Verschwundenem. 1992 - 1994. Mit Rückblick und Bezugnahme auf die Zeit seit 1945. - Bull. Soc. Nat. luxemb. 96: 51-66. Luxembourg.

Kauffmann R. M. 1973. - Contribution à l'étude du *Mesobrometum* du Keuper au Grand-Duché de Luxembourg. - Dissertation scientifique pour l'obtention du grade de professeur-docteur, Lycée de garçons, Luxembourg. - unveröffentl. 88 S.

Kelsen S. 1994. - Les prairies humides de la vallée de l'Alzette au sud du Luxembourg. Mémoire de stage pédagogique. - unveröffentl., Luxembourg. 258 S.

Kirpach J.-C. 1988. - La réserve naturelle de l'Aarnescht (commune de Niederanven), pelouse sèche. - Bull. Soc. Nat. luxemb. 88: 125-131. Luxembourg. et cf. Corrigendum: Bull. Soc. Nat. luxemb. 89: 38. Luxembourg.

Kirpach J.-C. 1989a. - La réserve naturelle Kuebebierg - Propositions en vue de la création d'une zone protégée. - Bull. Soc. Nat. luxemb. 89: 21-38. Luxembourg.

Kirpach J.-C. 1989b. - La réserve naturelle Boufferdanger Mouer (G.-D. de Luxembourg). - Bull. Soc. Nat. luxemb. 89: 63-80. Luxembourg.

Kirpach J.-C. 1990a. - Excursion de l'ascension (4 mai 1989). - Bull. Soc. Nat. luxemb. 90: 229-231. Luxembourg. Luxembourg.

Kirpach J.-C. 1990b. - Réserve naturelle Roeserbann. Propositions en vue de la création d'une zone protégée. - Bull. Soc. Nat. luxemb. 90: 29-40. Luxembourg.

Kirpach J.-C. 1991a. - Promenade du 25 août 1990 près de Mamer. - Bull. Soc. Nat. luxemb. 92: 183-185. Luxembourg.

Kirpach J.-C. 1991b. - Réserve naturelle 'Lénger Wisen' à Linger. Propositions en vue de la création d'une zone protégée. - Bull. Soc. Nat. luxemb. 92: 3-16. Luxembourg.

Kirpach J.-C. & Werner J. 1990. - Réserve naturelle Haedchen à Helmsange. Propositions en vue de la création d'une zone protégée. - Bull. Soc. Nat. luxemb. 90: 41-54. Luxembourg.

Klampfl R., Mersch C., Moder G. & Weber G. 1993. - Biotopkartierung der Ourtalregion, Teil 1: Vegetation und Landschaft. - unveröffentl. Studie, Fondation Hëllef fir d'Natur, Luxembourg. 104 S. + Anhang.

Klampfl R. & Steinbach A. 1997. - Einfluss der Mahd auf brachliegende Bestände der Spitzblütigen Binse (*Juncus acutiflorus*) im potentiellen Naturschutzgebiet „Neibruch" (Grosbous, Luxembourg). - Bull. Soc. Nat. luxemb. 98: 17-30. Luxembourg.

Klopp F. 1988. - Étude floristique de pelouses sèches sur Keuper au Luxembourg. - Mémoire présenté à l'école nationale supérieure d'agronomie et des industries alimentaires de Nancy. - unveröffentl., 200 S.

Krippel Y. 2001. - Die Kalk-Magerrasen der Flurorte „Bakes" und „Stackbur". - unveröffentl. Studie, Fondation Oeko-Fonds, Luxembourg. 25 S.

Krippel Y., Baden R. & Proess R. 2000. - Die Kalkmagerrasen am Flurort „Stackbur". - unveröffentl. Studie, Fondation Oeko-Fonds, Luxembourg und Bureau d'études EcoTop, Senningerberg. 50 S.

Krippel Y. & Colling G. 2008. - Notes floristiques. Observations faites au Luxembourg (2006-2007). - Bull. Soc. Nat. luxemb. 109: 59-76. Luxembourg.

Krippel Y. & Colling G. 2010. Notes floristiques. Observations faites au Luxembourg (2008-2009). - Bull. Soc. Nat. luxemb. 111: 11-32. Luxembourg.

Krippel Y., Schmidt G., Baden R., Proess R. & Werner J. 1998. - Dossier de classement Réserve naturelle „Rosport Hëlt" Commune de Rosport. - unveröffentl. Studie, Fondation Oeko-Fonds, Luxembourg und Bureau d'études EcoTop, Senningerberg. 85 S. + Anhang.

Krippel Y. & Scheer A. 2003. - Kartierung naturschutzrelevanter Wiesen und Weiden in der Gemeinde Ell. - unveröffentl. Studie, Biologische Station des Naturpark Obersauer, Esch-sur-Sûre. 87 S. + Anhang.

Krippel Y. & Scheer A. 2005. - Kartierung naturschutzrelevanter Wiesen und Weiden in der Stauseegemeinde (Commune du Lac de la Haute-Sûre). - unveröffentl. Studie, Biologische Station des Naturpark Obersauer, Esch-sur-Sûre. 233 S. + Anhang.

Krippel Y. & Scheer A. 2006a. - Kartierung naturschutzrelevanter Wiesen und Weiden in der Gemeinde Esch/Sauer (Commune de Esch-sur-Sûre). - unveröffentl. Studie, Biologische Station des Naturpark Obersauer, Esch-sur-Sûre. 53 S. + Anhang.

Krippel Y. & Scheer A. 2006b. - Kartierung naturschutzrelevanter Wiesen und Weiden in der Gemeinde Neunhausen. - unveröffentl. Studie, Biologische Station des Naturpark Obersauer, Esch-sur-Sûre. 131 S. + Anhang.

LANIUS 1993. - Naturschutzgebiet Geyershof/Geyersknapp (Gemeinde Bech). Ausweisungsdossier. - unveröffentl. Studie, LANIUS, Buschdorf. 76 S. + Anhang.

LANIUS 1995a. - Ausweisungsdossier Naturschutzgebiet Wilwerdange / Conzefenn (RN ZH 06). - unveröffentl. Studie, LANIUS, Buschdorf. 97 S. + Anhang.

LANIUS 1995b. - Ausweisungsdossier Naturschutzgebiet Binsfeld / Luckeschbaach (RN ZH 05). - unveröffentl. Studie, LANIUS, Buschdorf. 74 S. + Anhang.

Mersch C. & Weber G. 1993. - Naturschutzgebiet Weimericht/Junglinster. Réserve naturelle - Pelouse sèche 14 (RN PS 14). - unveröffentl. Studie, Fondation Hëllef fir d'Natur, Luxembourg. 61 S. + Anhang.

Meyer M. & Helminger T. 1994. - Untersuchungen zu einer Population von *Lycaena helle arduinnae* Meyer, 1980 im nordwestlichen Ösling (Lepidoptera, Lycaenidae). - Bull. Soc. Nat. luxemb. 95: 315-326. Luxembourg.

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 S.

Naumann S. (in Zusammenarbeit mit Bauer D., Junck C., Krippel Y., Schneider S., Schrankel I. & Walzberg C.) 2009. - Erfassung der geschützten Offenlandbiotope nach Artikel 17 des luxemburgischen Naturschutzgesetzes Kartieranleitung, Teil 1: Geländekartierung, Stand Mai 2009. Ministère de l'environnement (Hrsg.). Luxembourg. 28 S. + Anhang.

Naumann S. & Junck C. 2003. - Kartierung naturschutzrelevanter Wiesen in der Gemeinde

Sanem. - unveröffentl. Studie, Biologische Station Westen, Olm. 197 S. + Anhang.

Naumann S., Junck C. & Sowa F. 2004. - Kartierung naturschutzrelevanter Wiesen und Weiden in der Gemeinde Kopstal. - unveröffentl. Studie, Biologische Station Westen, Olm. 68 S. + Anhang.

Naumann S. & Sowa F. 2004a. - Kartierung naturschutzrelevanter Wiesen in der Gemeinde Leudelingen. - unveröffentl. Studie, Biologische Station Westen, Olm. 260 S. + Anhang.

Naumann S. & Sowa F. 2004b. - Kartierung naturschutzrelevanter Wiesen und Weiden in der Gemeinde Mersch, 1. Teil. - unveröffentl. Studie, Biologische Station Sicona, Olm. 31 S. + Anhang.

Naumann S., Sowa F. & Junck C. 2004. - Pflege- und Entwicklungsplan für verbuschte Trockenrasen in der Gemeinde Mersch. - unveröffentl. Studie, Biologische Station Westen, Olm. 106 S. + Anhang.

Naumann S., Steinbach A., Schoos F. & Sowa F. 2004. - Kartierung naturschutzrelevanter Wiesen und Weiden in der Gemeinde Kehlen. - unveröffentl. Studie, Biologische Station Westen, Olm. 234 S. + Anhang.

Naumann S., Steinbach A. & Sowa F. 2004. - Kartierung naturschutzrelevanter Wiesen und Weiden in der Gemeinde Clemency. - unveröffentl. Studie, Biologische Station Westen, Olm. 183 S. + Anhang.

Noirfalise A. & Dethioux M. 1985. - Substrat, relief et végétation herbagère dans la zone marneuse du Grand-Duché de Luxembourg. - Colloques phytosociologiques XIII: 497-506. Bailleul.

Oeko-Bureau 1999. - Das Naturschutzgebiet Aarnecht in der Gemeinde Niederanven. - Hrsg. Forstverwaltung, „Amicale de l'Aarnescht", Gemeinde Niederanven. - unveröffentl. 44 S.

Oeko-Fonds 2003. - Gestion de pelouses calcaires „Zapp" et „Haan". - unveröffentl. Studie, Fondation Oeko-Fonds, Luxembourg. 26 S.

Overal B. 1994. - La végétation acido-thermophile de la vallée de la Haute-Sûre (Belgique et Luxembourg). - Bull. Soc. Nat. Luxemb. 95: 3-8. Luxembourg.

Owaller M., Faber P. & Pfeiffenschneider M. 2000. - Estimation des surfaces de prairies maigres de fauche presentes au Grand-Duché du Luxembourg. - unveröffentl. Studie, Bureau ERSA, Luxembourg. 19 S.

Parent G.H. 1996. - Remarques sur les *Thymus* (*Thymus*, Lamiaceae) de l'Oesling et des régions voisines. - Bull. Soc. Nat. luxemb. 97: 9-23. Luxembourg.

Pelles A. 1983. - Der „Prenzebierg" bei Petingen. - Regulus, Zeitschrift der Letzebuerger Natur - a Vulleschutzliga, Luxembourg 63 (1983) Nr.1: 208-212. Luxembourg.

Peltier M. 1989. - Etude comparative de quelques friches agricoles du point de vue floristique et faunistique. - unveröffentl. Mémoire, Luxembourg. 159 S. + Anhang.

Reckinger C. 1992. - Wuurzelwiss (Ernster). - unveröffentl. Studie, Luxembourg. 47 S. + Anhang.

Reichling L. 1950. - Introduction à la Phytosociologie (av. 5 planches). - Bull. Soc. Nat. luxemb. 54: 219-241. Luxembourg.

Reichling L. 1951. - Compte-rendu de l'herborisation générale annuelle 1950 de la Société royale de botanique de Belgique au Grand-Duché de Luxembourg (11-13 juin). - Bull. soc. roy. bot. Belg. 83: 141-162.

Reichling L. 1953a. - Ce que sera la carte des groupements végétaux du Luxembourg. Bull. Soc. Nat. luxemb. 57: 204-218. Luxembourg.

Reichling L. 1953b. - Herborisations faites dans le Grand-Duché de Luxembourg en 1952. - Bull. Soc. Nat. luxemb. 57: 155-182. Luxembourg.

Reichling L. 1955. - La carte des groupements végétaux du Grand-Duché de Luxembourg. - Rec. Trav. Labor. Bot., Géol. et Zool. Fac. Sci. Univ. Montpellier, fasc. 7: 99-100.

Reichling L. 1958. - Notes floristiques, Observations faites dans le Grand-Duché de Luxembourg en 1957 et 1958. - Bull. Soc. Nat. Luxemb. 63: 19-99. Luxembourg.

Reichling L. 1959. - Bibliographia phytosociologia: Luxembourg. Excerpta botanica, Lectio B: Sociologica Bd. 1, H. 3. Fischer, Stuttgart.

Reichling L. 1968. - L'excursion des botanistes belges au G.-D. de Luxembourg du 28 au 30 mai 1966. - Bull.Soc.r.Bot.Belg. 101: 53-65.

Reichling L. 1978-1979. - 30 années d'observations floristiques au Luxembourg 1949 - 1979. - Bull. Soc. Nat. luxemb. 83-84: 75-95. Luxembourg.

Reichling L. 1990. - Observations floristiques au Luxembourg 1980-1989. - Bull. Soc. Nat. luxemb. 90: 55-70. Luxembourg.

Reichling L. 1993. - Botanische Kostbarkeiten im Raume Befort. - In: Geimeinde Befort und Autoren (Hrsg.): Beaufort. Im Wandel der Zeit, Band II: 333-342.

Reichling L. - Données floristiques du Grand-Duché de Luxembourg (Atlas). - unveröffentl. Verbreitungskarten, Luxembourg. 6 Bände.

Ries C. 1993. - Dossier de Classement zum Naturschutzgebiet (RN ZH 04) Cornely's Millen. - unveröffentl. Studie, Fondation Hëllef fir d'Natur, Luxembourg. 111 S. + Anhang.

Schanck M. & Dahlem R. 2004. - Kartierung naturschutzrelevanter Wiesen in der Gemeinde Wilwerwiltz. - unveröffentl. Studie, Biologische Station des Naturpark Our, Heinerscheid. 133 S. + Anhang.

Schmidt G. & Krippel Y. 1997. - La pelouse calcaire du Helperknapp. Premier inventaire et propositions de gestion. - unveröffentl. Studie, Fondation Oeko-Fonds, Luxembourg. 20 S.

Schmidt G. & Proess R. 1999. - Suivi du plan de gestion de la pelouse calcaire du Sonnebierg. - unveröffentl. Studie, Fondation Oeko-Fonds, Luxembourg und Bureau d'études EcoTop, Senningerberg. 16 S. + Anhang.

Schmidt G., Proess R. & Baden R. 1997. - Mise en oeuvre de la cartographie des biotopes de la commune de Rosport. Gestion de deux pelouses calcaires. - unveröffentl. Studie, Fondation Oeko-Fonds, Luxembourg und Bureau d'études EcoTop, Senningerberg. 36 S.

Schmidt G., Proess R. & Baden R. 1998. - Plan de gestion de la pelouse calcaire du Sonnebierg. - unveröffentl. Studie, Fondation Oeko-Fonds, Luxembourg und Bureau d'études EcoTop, Senningerberg. 17 S. + Anhang.

Schmidt G. & Thonon P. 2004. - Mise en oeuvre de la cartographie des biotopes de la commune de Rosport. Plan de gestion de 4 pelouses calcaires à Girst et au Girsterklaus. - unveröffentl. Studie, Fondation Oeko-Fonds, Luxembourg und Bureau d'études EcoTop, Senningerberg. 17 S.

Schotel J. 1995. - Dossier de classement Reserve naturelle Wahlhausenderdickt - Sauerwisen, RN (ZH 14). - unveröffentl. Studie, Bureau ERSA, Luxembourg. 19 S. + Anhang.

Schotel J. 1999. - Naturschutzgebiet Elteschmuer. Vorschläge für die Renaturierung und Angabe der zu erwartenden Entwicklung. - unveröffentl. Studie, Bureau ERSA, Luxembourg. 16 S. + Anhang.

Simonnot J.L., Bourrain X., Desbrosses R., Essayan R., Lanet B., Brunaud A., Frochot B. & Pages J. 1987. - Site N°6 Zone marécageuse du Conzefenn (Communes de Wilwerdange, Wemperhardt). - Étude écologique réalisée par L.E.M.A.T (Laboratoire d'étude des milieux aquatiques et terrestres) pour le compte de la direction des eaux et forets, Luxembourg. 20 S.

Steichen J. 1993. - Die Flora der Gemeinde Leudelingen. - Bull. Soc. Nat. luxemb. 94: 89-102. Luxembourg.

Steinbach A. 1995a. - Dossier de Classement de la réserve naturelle „Foschtbaach/Hautbellain". - unveröffentl. Studie, Fondation Hëllef fir d'Natur, Luxembourg. 97 S. + Anhang.

Steinbach A. 1995b. - Dossier de Classement de la réserve naturelle „Rittefenn/Hautbellain". - unveröffentl. Studie, Fondation Hëllef fir d'Natur, Luxembourg. 101 S. + Anhang.

Steinbach A. 1999a. - Einfluss der Mahd auf die Vegetation im potentiellen Naturschutzgebiet „Neibruch"/Grosbous, Ergebnisse der Versuchsreihe 1990-1998. - unveröffentl. Studie der Fondation Hëllef fir d'Natur, Luxembourg. 22 S. + Anhang.

Steinbach A. 1999b. - Zwischenbericht zum Einfluss der Beweidung auf Kalkhalbtrockenrasen „Bei Weimerich"/Junglinster, Ergebnisse der Versuchsreihe 1995-1999. - unveröffentl. Studie der Fondation Hëllef fir d'Natur, Luxembourg. 18 S. + Anhang

Steinbach A. 2001. - Einfluss der Mahd auf die Vegetation im potentiellen Naturschutzgebiet „Neibruch"/Grosbous, Ergebnisse der Versuchsreihe 1990-2000. - unveröffentl. Studie der Fondation Hëllef fir d'Natur, Luxembourg. 10 S. + Anhang.

Steinbach A. 2003. - Zwischenbericht zum Einfluss der Beweidung auf Kalkhalbtrockenrasen "Bei Weimerich"/Junglinster, Ergebnisse der

Versuchsreihe 1995-2002. - unveröffentl. Studie, Fondation Hëllef fir d'Natur, Luxembourg. 23 S. + Anhang.

Steinbach A. 2004. - Einfluss der Mahd auf die Vegetation im potentiellen Naturschutzgebiet „Neibruch"/Grosbous, Ergebnisse 2003. - unveröffentl. Studie, Fondation Hëllef fir d'Natur, Luxembourg. 8 S.+ Anhang I+II.

Steinbach A., Naumann S., Sowa F. & Carrières E. 2003. - Kartierung naturschutzrelevanter Wiesen und Weiden in der Gemeinde Mondercange. - unveröffentl. Studie, Biologische Station Westen, Olm. 283 S. + Anhang.

Steinbach A., Owaller M. & Pfeiffenschneider M. 2003. - Naturschutzrelevante Offenlandflächen der Gemeinde Bettendorf. Identifizierung, Beschreibung und Schutzmaßnahmen. - unveröffentl. Studie, Bureau ERSA, Luxembourg. 32 S. + Anhang.

Steinbach A., Owaller M. & Steichen C. 2002. - Naturschutzrelevante Offenlandflächen der Gemeinde Reisdorf. Identifizierung, Beschreibung und Schutzmaßnahmen. - unveröffentl. Studie, Bureau ERSA, Luxembourg. 46 S. + Anhang.

Steinbach A. & Pfeiffenschneider M. 2001. - Zuordnung der luxemburgischen Sandmagerrasen entsprechend der FFH-Richtlinie. - unveröffentl. Studie, Bureau ERSA, Luxembourg. 7 S. + Anhang.

Steinbach A. & Pfeiffenschneider M. 2002. - Zur Verbreitung und systematischen Stellung der Sandmagerrasen in Luxemburg. - unveröffentl. Studie, Bureau ERSA, Luxembourg. 31 S. + Anhang.

Steinbach A., Pfeiffenschneider M. & Faber P. 2001. - Halbtrockenrasen auf dem „Hoosenbierg", Pflegemaßnahmen und Monitoring, Arbeitsbericht 2001. - unveröffentl. Studie, Bureau ERSA, Luxembourg. 21 S. + Anhang.

Steinbach A., Takla M., Junck C. & Schoos F. 2002. - Kartierung naturschutzrelevanter Wiesen in der Gemeinde Bettemburg. - unveröffentl. Studie, Biologische Station Westen, Olm. 218 S. + Anhang.

Steinbach A. & Walisch T. 2001. - Feucht- und Magerwiesenpilotprojekt der SICONA-Gemeinden, Geobotanische Begleitstudie, Untersuchungsjahr 2000. - unveröffentl. Studie, Bureau ERSA, Luxembourg. 21 S. + Anhang.

Takla M. 2001. - Ergebnisse der vegetationskundlichen Untersuchung von ausgewählten Extensivgrünlandflächen in den Gemeinden Bascharage und Reckange-Sur-Mess, Sommer 2001. - unveröffentl. Studie. 19 S. + Anhang.

Takla M., Junck C., Schrankel I. & Schoos F. 2002. - Kartierung naturschutzrelevanter Wiesen in der Gemeinde Bascharage. - unveröffentl. Studie, Biologische Station Westen, Olm. 283 S. + Anhang.

Thiel M. & Aendekerk R. 2005. - Grünlandkartierung der Gemeinde Niederanven 2004 - 2005. - unveröffentl. Studie, Biologische Station - Naturzenter SIAS, Senningerberg. 566 S. + Anhang.

Thoen D., Schmidt G. & Werner J. 1993. - Flore et végétation de la future réserve naturelle du Bruch (Grumelange, Oesling, Grand-Duché de Luxembourg). - Bull. Soc. Nat. luxemb. 94: 3-32. Luxembourg.

Waltener M. 1990. - Koedinger Brill. - unveröffentl. Studie, Luxembourg. 69 S. + Anhang.

Weber G. & Mersch C. 1995. - Die Haltrockenrasen der Gemeinde Junglinster, Erhaltung und Pflege. - unveröffentl. Studie, der Fondation Hëllef fir d'Natur, Luxembourg. 54 S. + Anhang.

Wegener M.-J. 1965. - Die Vegetation eines Keuperhügels genannt „Arnescht, Woschbach, Keidel, Reiderterbusch" bei Oberanven. - Mémoire, unveröffentl. 186 S.

Herkunft der Vegetationsaufnahmen

Die Reihenfolge der Aufnahmen entspricht der Reihenfolge in den Vegetationstabellen (Tab. C1 bis C21).

Zur Lesbarkeit des nachfolgenden Verzeichnisses:

Nach der **Erfassungsnummer** folgt die Angabe der **Quelle** und dann die **Original-Aufnahmenummer**. Sofern die Aufnahmen aus Tabellen stammen, ist die **Tabellen-Nummer** oder die Tabellen-Kennzeichnung angegeben.

Tab. C1

1885: Schneider (diese Arbeit), 34; 340: Waltener (1990), Tab. 3 1. Aufnahme; 130: Faber (1975), Tab. XI: 5; 131: Faber (1975), Tab. XI:6, 132: Faber (1975), Tab. XI:7; 1337: Takla (2001), Tabelle im Anhang 7: 20; 580: Aendekerk & Gawalowski (1991), Tab. 6: 75; 127: Faber (1975), Tab. XI: 2; 129: Faber (1975), Tab. XI: 4; 126: Faber (1975), Tab. XI: 1; 128: Faber (1975), Tab. XI: 3; 579: Aendekerk & Gawalowski (1991), Tab: 6: 61; 578: Aendekerk & Gawalowski (1991), Tab. 6: 62; 2174: 41: 323; 148: Faber (1975), Tab. XIV: 3; 147: Faber (1975), Tab. XIV: 2; 151: Faber (1975), Tab. XIV: 6; 146: Faber (1975), Tab. XIV: 1; 154: Faber (1975), Tab. XIV: 3; 149: Faber (1975), Tab. XIV: 4; 150: Faber (1975), Tab. XIV: 5; 152: Faber (1975), Tab. XIV: 7; 161: Faber (1975), Tab. XIV: 16; 165: Faber (1975), Tab. XIV: 20; 159: Faber (1975), Tab. XIV: 14; 155: Faber (1975), Tab. XIV: 10; 157: Faber (1975), Tab. XIV: 12; 156: Faber (1975), Tab. XIV: 11; 160: Faber (1975), Tab. XIV: 15; 162: Faber (1975), Tab. XIV: 17; 2015: Schneider (diese Arbeit), 164; 153: Faber (1975), Tab. XIV: 8; 163: Faber (1975), Tab. XIV: 18; 158: Faber (1975), Tab. XIV: 13; 164: Faber (1975), Tab. XIV: 19; 1057: Colling & Reckinger (1997), BV63B; 1204: Colling & Reckinger (1997), BV102A3; 2164: Schneider (diese Arbeit), 313; 2281: Schneider (diese Arbeit), 430; 141: Faber (1975), Tab. XIII: 3; 2017: Schneider (diese Arbeit), 166; 144: Faber (1975), Tab. XIII: 6; 139: Faber (1975), Tab. XIII: 1; 140: Faber (1975), Tab. XIII: 2; 142: Faber (1975), Tab. XIII: 4; 143: Faber (1975), Tab. XIII: 5; 145: Faber (1975), Tab. XIII: 7; 2022: Schneider (diese Arbeit), 171; 341: Waltener (1990), Tab. 3 4. Aufnahme; 922: Steinbach (1995b), Tab. 20: 30; 1009: Steinbach (1995a), Tab. 21: 58; 941: Steinbach (1995b), Tab. 9: 40; 938: Steinbach (1995b), Tab. 27: 18; 2214: Schneider (diese Arbeit), 363; 1010: Colling & Faber (1996), Tabelle im Anhang III: 24; 1895: Schneider (diese Arbeit), 44; 133: Faber (1975), Tab. XII: 1; 134: Faber (1975), Tab. XII: 2; 135: 3 Tab. XII: 3; 136: Faber (1975), Tab. XII: 4; 137: Faber (1975), Tab. XII: 5; 138: Faber (1975), Tab. XII: 6; 1290: Steinbach & Walisch (2001), Tabelle im Anhang: 25; 1915: Schneider (diese Arbeit), 64; 2274: Schneider (diese Arbeit), 423; 2273: Schneider (diese Arbeit), 422; 2275: Schneider (diese Arbeit), 424.

Tab. C2

929: Steinbach (1995b), Tab. 22: 29; 928: Steinbach (1995b), Tab. 22: 32; 927: Steinbach (1995b), Tab. 22: 57; 584: Aendekerk & Gawalowski (1991), Tab. 6: 80; 703: Ries (1993), Tab. 1: 52; 701: Ries (1993), Tab. 1: 53; 702: Ries (1993), Tab. 1: 60; 583: Aendekerk & Gawalowski (1991), Tab. 6: 79; 259: Faber (1975), Tab. VI: 13; 254: Faber (1975), Tab. VI: 8; 1985: Schneider (diese Arbeit), 134; 256: Faber (1975), Tab. VI: 10; 258: Faber (1975), Tab. VI: 12; 2003: Schneider (diese Arbeit), 152; 251: Faber (1975), Tab. VI: 5; 257: Faber (1975), Tab. VI: 11; 581: Aendekerk & Gawalowski (1991), Tab. 6: 63; 582: Aendekerk & Gawalowski (1991), Tab. 6: 60; 249: Faber (1975), Tab. VI: 3; 1291: Steinbach & Walisch (2001), Tabelle im Anhang: 39; 700: Ries (1993), Tab. 1: 39; 248: Faber (1975), Tab. VI: 2; 252: Faber (1975), Tab. VI: 6; 253: Faber (1975), Tab. VI: 7; 255: Faber (1975), Tab. VI: 9; 247: Faber (1975), Tab. VI: 1; 250: Faber (1975), Tab. VI: 4.

Tab. C3

2000: Schneider (diese Arbeit), 149; 321: Colling & Schotel (1990), Tab. N°3: 4; 1973: Schneider (diese Arbeit), 122; 924: Steinbach (1995b), Tab. 21: 56; 999: Steinbach (1995a), Tab. 15: 72; 925: Steinbach (1995b), Tab. 21: 55; 998: Steinbach (1995a), Tab. 15: 52; 1999: Schneider (diese Arbeit), 148; 2002: Schneider (diese Arbeit), 151; 230: Faber (1975), Tab. XXIII: 1; 232: Faber (1975), Tab. XIII: 3; 724: Ries (1993), Tab. 2: 8; 2019: Schneider (diese Arbeit), 168; 997: Steinbach (1995a), Tab. 15: 70; 1979: Schneider (diese Arbeit), 128; 1007: Steinbach (1995a), Tab. 20: 56; 239: Faber (1975), S. 30 unten 1 Aufnahme (3 Bas-Bellain); 1896: Schneider (diese Arbeit), 45; 1974: Schneider (diese Arbeit), 123; 242: Faber (1975), S. 39 Relevé A; 2021: Schneider (diese Arbeit), 170; 231: Faber (1975), Tab. XXIII: 2; 234: Faber (1975), Tab. XXIII: 5; 236: Faber (1975), Tab. XXIII: 7; 237: Faber (1975), Tab. XXIII: 8; 235: Faber (1975), Tab. XXIII: 6; 2218: 41,367; 233: Faber (1975), Tab. XXIII: 4; 2290: Schneider (diese Arbeit), 439; 1987: Schneider (diese Arbeit), 136; 2203: Schneider (diese Arbeit), 352; 1984: Schneider (diese Arbeit), 133; 926: Steinbach (1995b), Tab.21: 47; 1939: Schneider (diese Arbeit), 88; 1195: Colling & Reckinger (1997), BV80; 2219: Schneider (diese Arbeit), 368; 2255: Schneider (diese Arbeit), 404; 2165: Schneider (diese Arbeit), 314; 2172: Schneider (diese Arbeit), 321; 2215: Schneider (diese Arbeit), 364; 2260: Schneider (diese Arbeit), 409; 2217: Schneider (diese Arbeit), 366; 2244: Schneider (diese Arbeit), 393; 2216: Schneider (diese Arbeit), 365; 2287: Schneider (diese Arbeit), 436; 814: Colling et al. (1994), Tabelle im Anhang 1: 13; 2288: Schneider (diese Arbeit), 437; 1975: Schneider (diese Arbeit), 124; 1008: Steinbach (1995a), Tab. 21: 55; 330: Colling & Schotel (1990), Tab. N°6: 5; 778: Klampfl et al. (1993), Tab. 4: 13; 180: Faber (1975), Tab. XVI: 3; 178: Faber (1975), Tab. XVI: 1; 1961: Schneider (diese Arbeit), 110; 179: Faber (1975), Tab. XVI.

2; 181: Faber (1975), Tab. XVI: 4; 923: Steinbach (1995b), Tab. 20: 10; 182: Faber (1975), Tab. XVI: 5.

Tab. C4

2259: Schneider (diese Arbeit), 408; 2257: Schneider (diese Arbeit), 406; 2254: Schneider (diese Arbeit), 403; 2262: Schneider (diese Arbeit), 411; 2253: Schneider (diese Arbeit), 402; 2256: Schneider (diese Arbeit), 405; 2261: Schneider (diese Arbeit), 410; 2016: Schneider (diese Arbeit), 165; 2063: Schneider (diese Arbeit), 212; 2183: Schneider (diese Arbeit), 332; 2196: Schneider (diese Arbeit), 345; 2062: Schneider (diese Arbeit), 211; 1196: Colling & Reckinger (1997), BV68A; 1205: Colling & Reckinger (1997), BV103; 2066: Schneider (diese Arbeit), 215; 2049: Schneider (diese Arbeit), 198; 2092: Schneider (diese Arbeit), 241; 2156: Schneider (diese Arbeit), 305; 2127: Schneider (diese Arbeit), 276; 1199: Colling & Reckinger (1997), BV68D; 2061: Schneider (diese Arbeit), 210; 1033: Colling & Faber (1996), Tabelle im Anhang III: 39.

Tab. C5

1903: Schneider (diese Arbeit), 52; 822: Colling et al. (1994), Tabelle im Anhang 1: 62; 1342: Takla (2001), Tabelle im Anhang 7: 51; 2237: Schneider (diese Arbeit), 386; 1911: Schneider (diese Arbeit), 60; 1168: Colling & Reckinger (1997), BV93-1; 1019: Colling & Faber (1996), Tabelle im Anhang III: 34; 1236: Colling & Faber (1998), Mamer17; 1905: Schneider (diese Arbeit), 54; 2186: Schneider (diese Arbeit), 335; 1020: Colling & Faber (1996), Tabelle im Anhang III: 9; 825: Colling et al. (1994), Tabelle im Anhang 1: 81; 2176: Schneider (diese Arbeit), 325; 2168: Schneider (diese Arbeit), 317; 1340: Takla (2001), Tabelle im Anhang 7: 47; 1348: Takla (2001), Tabelle im Anhang 7: 35; 1162: Colling & Reckinger (1997), BV29; 1161: Colling & Reckinger (1997), BV21B; 1299: Steinbach & Walisch (2001), Tabelle im Anhang: 2; 1249: Colling & Faber (1998), Bitch1; 533: Aendekerk & Gawalowski (1991), Tab. 3: 109; 826: Colling et al. (1994), Tabelle im Anhang 1: 82; 1270: Colling & Faber (1998), Bart9; 2181: Schneider (diese Arbeit), 330; 2227: Schneider (diese Arbeit), 376; 1024: Colling & Faber (1996), Tabelle im Anhang III: 15; 1248: Colling & Faber (1998), Basch8; 2267: Schneider (diese Arbeit), 416; 2191: Schneider (diese Arbeit), 340; 1360: Takla (2001), Tabelle im Anhang 7: 26; 1087: Colling & Reckinger (1997), BV52A; 1192: Colling & Reckinger (1997), BV48D; 1085: Colling & Reckinger (1997), BV51A; 1355: Takla (2001), Tabelle im Anhang 7: 31; 532: Aendekerk & Gawalowski (1991), Tab. 3: 20; 534: Aendekerk & Gawalowski (1991), Tab. 3: 25; 1246: Colling & Faber (1998), Basch6; 530: Aendekerk & Gawalowski (1991), Tab. 3: 24; 531: Aendekerk & Gawalowski (1991), Tab. 3: 23; 2177: 41: 326; 2194: Schneider (diese Arbeit), 343; 2167: Schneider (diese Arbeit), 316; 2166: Schneider (diese Arbeit), 315; 1141: Colling & Reckinger (1997), BV13; 2171: Schneider (diese Arbeit), 320; 830: Colling et al. (1994), Tabelle im Anhang 1: 64; 1271: Colling & Faber (1998), Bart10; 2175, 41: 324; 2225: Schneider (diese Arbeit), 374; 2226: Schneider (diese Arbeit), 375; 1353: Takla (2001), Tabelle im Anhang 7: 22; 1243: Colling & Faber (1998), Basch3; 1241: Colling & Faber (1998), Basch1; 2102: Schneider (diese Arbeit), 251; 1088: Colling & Reckinger (1997), BV52B.

Tab. C6

2105: Schneider (diese Arbeit), 254; 1912: Schneider (diese Arbeit), 61; 2286: Schneider (diese Arbeit), 435; 2067: Schneider (diese Arbeit), 216; 820: Colling et al. (1994), Tabelle im Anhang 1: 14; 2107: Schneider (diese Arbeit), 256; 1166: Colling & Reckinger (1997), BV31; 1148: Colling & Reckinger (1997), BV72; 1352: Takla (2001), Tabelle im Anhang 7: 37; 831: Colling et al. (1994), Tabelle im Anhang 1: 102; 1252: Colling & Faber (1998), Bitch4; 1016: Colling & Faber (1996), Tabelle im Anhang III: 17; 1015: Colling & Faber (1996), Tabelle im Anhang III: 13; 1013: Colling & Faber (1996), Tabelle im Anhang III: 4; 1014: Colling & Faber (1996), Tabelle im Anhang III: 7; 1916: Schneider (diese Arbeit), 65; 1877: Schneider (diese Arbeit), 26; 1151: Colling & Reckinger (1997), BV2A2; 1250: Colling & Faber (1998), Bitch2; 2258: Schneider (diese Arbeit), 407; 1023: Colling & Faber (1996), Tabelle im Anhang III: 12; 1150: Colling & Reckinger (1997), BV2A1; 1113: Colling & Reckinger (1997), BV73A1; 1022: Colling & Faber (1996), Tabelle im Anhang III: 11; 1018: Colling & Faber (1996), Tabelle im Anhang III: 32; 1185: Colling & Reckinger (1997), BV70; 1017: Colling & Faber (1996), Tabelle im Anhang III: 3; 817: Colling et al. (1994), Tabelle im Anhang 1: 72; 1894: Schneider (diese Arbeit), 43; 2220: Schneider (diese Arbeit), 369; 1108: Colling & Reckinger (1997), BV63B; 1339: Takla (2001), Tabelle im Anhang 7: 48; 1253: Colling & Faber (1998), Bitch5; 1300: Steinbach & Walisch (2001), Tabelle im Anhang: 3; 1307: Steinbach & Walisch (2001), Tabelle im Anhang: 40; 1258: Colling & Faber (1998), Petan4; 1349: Takla (2001), Tabelle im Anhang 7: 36; 1297: Steinbach & Walisch (2001), Tabelle im Anhang: 44; 1294: Steinbach & Walisch (2001), Tabelle im Anhang: 36; 1104: Colling & Reckinger (1997), BV46; 1054: Colling & Reckinger (1997), BV28B1; 1296: Steinbach & Walisch (2001), Tabelle im Anhang: 35; 1164: Colling & Reckinger (1997), BV30B1; 1233: Colling & Faber (1998), Mamer14; 1027: Colling & Faber (1996), Tabelle im Anhang III: 30; 2285: Schneider (diese Arbeit), 434; 1235: Colling & Faber (1998), Mamer16; 1047: Colling & Faber (1996), Tabelle im Anhang III: 21; 834: Colling et al. (1994), Tabelle im Anhang 1: 93; 1886: Schneider (diese Arbeit), 35; 2189: Schneider (diese Arbeit), 338; 1044: Colling & Faber (1996), Tabelle im Anhang III: 10; 824: Colling et al. (1994), Tabelle im Anhang 1: 61; 498: Aendekerk & Gawalowski (1991), Tab. 1: 107; 2179: Schneider (diese Arbeit), 328; 1892: Schneider (diese Arbeit), 41; 1901: Schneider (diese Arbeit), 50; 1218: Colling & Faber (1998), Monder7; 1060: Colling & Reckinger (1997), BV40-2; 1030: Colling & Faber (1996), Tabelle im Anhang III: 20; 1071: Colling & Reckinger (1997), BV24A; 540: Aendekerk & Gawalowski (1991), Tab.3: 103; 2264: Schneider (diese Arbeit), 413; 2263: Schneider (diese

Arbeit), 412; 1154: Colling & Reckinger (1997), BV5; 1152: Colling & Reckinger (1997), BV3; 1055: Colling & Reckinger (1997), BV28B2; 1257: Colling & Faber (1998), Petan3; 1914: Schneider (diese Arbeit), 63; 1065: Colling & Reckinger (1997), BV71; 1341: Takla (2001), Tabelle im Anhang 7: 45; 1301: Steinbach & Walisch (2001), Tabelle im Anhang: 5; 1266: Colling & Faber (1998), Bart5; 1338: Takla (2001), Tabelle im Anhang 7: 49; 1160: Colling & Reckinger (1997), BV21A; 1197: Colling & Reckinger (1997), BV68B; 1153: Colling & Reckinger (1997), BV4; 1918: Schneider (diese Arbeit), 67; 1875: Schneider (diese Arbeit), 24; 1237: Colling & Faber (1998), Mamer18; 1149: Colling & Reckinger (1997), BV81; 821: Colling et al. (1994), Tabelle im Anhang 1: 105; 1021: Colling & Faber (1996), Tabelle im Anhang III: 6; 1025: Colling & Faber (1996), Tabelle im Anhang III: 26; 1026: Colling & Faber (1996), Tabelle im Anhang III: 28; 1312: Steinbach & Walisch (2001), Tabelle im Anhang: 20; 1086: Colling & Reckinger (1997), BV51B; 1907: Schneider (diese Arbeit), 56; 1359: Takla (2001), Tabelle im Anhang 7: 33; 1126: Colling & Reckinger (1997), BV88; 829: Colling et al. (1994), Tabelle im Anhang 1: 63; 1028: Colling & Faber (1996), Tabelle im Anhang III: 27; 1295: Steinbach & Walisch (2001), Tabelle im Anhang: 34; 833: Colling et al. (1994), Tabelle im Anhang 1: 92; 828: Colling et al. (1994), Tabelle im Anhang 1: 22; 1303: Steinbach & Walisch (2001), Tabelle im Anhang: 22; 1272: Colling & Faber (1998), Bettem1; 827: Colling et al. (1994), Tabelle im Anhang 1: 21; 2195: Schneider (diese Arbeit), 344; 1089: Colling & Reckinger (1997), BV53-1; 1147: Colling & Reckinger (1997), BV69; 1074: Colling & Reckinger (1997), BV25B; 529: Aendekerk & Gawalowski (1991), Tab. 3: 77; 539: Aendekerk & Gawalowski (1991), Tab.3: 102; 541: Aendekerk & Gawalowski (1991), Tab. 3: 26; 526: Aendekerk & Gawalowski (1991), Tab. 3: 84; 525: Aendekerk & Gawalowski (1991), Tab. 3: 112; 1110: Colling & Reckinger (1997), BV63D; 1090: Colling & Reckinger (1997), BV53-2; 2193: Schneider (diese Arbeit), 342; 1344: Takla (2001), Tabelle im Anhang 7: 50; 1366: Takla (2001), Tabelle im Anhang 7: 30; 468: Moes (1991), Tab. 2: 50; 1247: Colling & Faber (1998), Basch7; 1357: Takla (2001), Tabelle im Anhang 7: 27; 466: Moes (1991), Tab. 2: 23; 2100: Schneider (diese Arbeit), 249; 1191: Colling & Reckinger (1997), BV48C; 1350: Takla (2001), Tabelle im Anhang 7: 43; 1298: Steinbach & Walisch (2001), Tabelle im Anhang: 32; 1263: Colling & Faber (1998), Bart2; 1305: Steinbach & Walisch (2001), Tabelle im Anhang: 17; 1256: Colling & Faber (1998), Petan2; 1255: Colling & Faber (1998), Petan1; 1317: Steinbach & Walisch (2001), Tabelle im Anhang: 6; 1239: Colling & Faber (1998), Mamer 20; 1315: Steinbach & Walisch (2001), Tabelle im Anhang: 42; 1119: Colling & Reckinger (1997), BV67B; 1318: Steinbach & Walisch (2001), Tabelle im Anhang: 45; 1363: Takla (2001), Tabelle im Anhang 7: 8; 1171: Colling & Reckinger (1997), BV41B; 1070: Colling & Reckinger (1997), BV86B; 1308: Steinbach & Walisch (2001), Tabelle im Anhang: 1; 1092: Colling & Reckinger (1997), BV27A; 1304: Steinbach & Walisch (2001), Tabelle im Anhang: 8; 1100; 25, BV47; 816: Colling et al. (1994), Tabelle im Anhang 1: 71; 1306: Steinbach & Walisch (2001), Tabelle im Anhang: 37; 1032: Colling & Faber (1996), Tabelle im Anhang III: 36; 1084: Colling & Reckinger (1997), BV50; 1156: Colling & Reckinger (1997), BV45; 1029: Colling & Faber (1996), Tabelle im Anhang III: 16; 1310: Steinbach & Walisch (2001), Tabelle im Anhang: 9; 1155: Colling & Reckinger (1997), BV6; 1309: Steinbach & Walisch (2001), Tabelle im Anhang: 46; 1031: Colling & Faber (1996), Tabelle im Anhang III: 29; 1365: Takla (2001), Tabelle im Anhang 7: 23; 1311: Steinbach & Walisch (2001), Tabelle im Anhang: 15; 1118: Colling & Reckinger (1997), BV66B; 1351: Takla (2001), Tabelle im Anhang 7: 44; 1137: Colling & Reckinger (1997), BVThul2; 1361: Takla (2001), Tabelle im Anhang 7: 3; 1356: Takla (2001), Tabelle im Anhang 7: 7; 467: Moes (1991), Tab. 2: 18; 2224: Schneider (diese Arbeit), 373; 2229: Schneider (diese Arbeit), 378; 1364: Takla (2001), Tabelle im Anhang 7: 11; 2223: Schneider (diese Arbeit), 372; 469: Moes (1991), Tab. 2: 17; 470: Moes (1991), Tab. 2: 16; 2101: Schneider (diese Arbeit), 250; 537: Aendekerk & Gawalowski (1991), Tab. 3: 49; 538: Aendekerk & Gawalowski (1991), Tab. 3: 53; 823: Colling et al. (1994), Tabelle im Anhang 1: 11; 1880: Schneider (diese Arbeit), 29; 815: Colling et al. (1994), Tabelle im Anhang 1: 12; 1345: Takla (2001), Tabelle im Anhang 7: 54; 1203: Colling & Reckinger (1997), BV102A2; 1347: Takla (2001), Tabelle im Anhang 7: 41; 1899: Schneider (diese Arbeit), 48; 2247: Schneider (diese Arbeit), 396; 2091: Schneider (diese Arbeit), 240; 1035: Colling & Faber (1996), Tabelle im Anhang III: 18; 1034: Colling & Faber (1996), Tabelle im Anhang III: 19; 1036: Colling & Faber (1996), Tabelle im Anhang III: 22; 1063: Colling & Reckinger (1997), BV55B2; 1082: Colling & Reckinger (1997), BV35B; 1115: Colling & Reckinger (1997), BV77; 1190: Colling & Reckinger (1997), BV48B; 1229: Colling & Faber (1998), Mamer10, 1038: Colling & Faber (1996), Tabelle im Anhang III: 5; 1234: Colling & Faber (1998), Mamer15; 1222: Colling & Faber (1998), Mamer3; 1221: Colling & Faber (1998), Mamer2; 1037: Colling & Faber (1996), Tabelle im Anhang III: 8; 1114: Colling & Reckinger (1997), BV73A2; 1112: Colling & Reckinger (1997), BV56; 1219: Colling & Faber (1998), Monder8; 1159: Colling & Reckinger (1997), BV20B2; 1053: Colling & Reckinger (1997), BV28A; 1062: Colling & Reckinger (1997), BV55B1; 1268: Colling & Faber (1998), Bart7.

Tab. C7

167: Faber (1975), Tab. XV: 2; 177: Faber (1975), Tab. XV: 12; 174: Faber (1975), Tab. XV: 9; 172: Faber (1975), Tab. XV: 7; 176: Faber (1975), Tab. XV: 11; 175: Faber (1975), Tab. XV: 10; 2068: Schneider (diese Arbeit), 217; 1292: Steinbach & Walisch (2001), Tabelle im Anhang: 47; 2180: Schneider (diese Arbeit), 329; 1878: Schneider (diese Arbeit), 27; 2187: Schneider (diese Arbeit), 336; 1876: Schneider (diese Arbeit), 25; 2170: Schneider (diese Arbeit), 319; 2276: Schneider (diese Arbeit), 425; 2266: Schneider (diese Arbeit), 415; 2221: Schneider (diese Arbeit), 370; 1887: Schneider (diese Arbeit), 36; 919: Steinbach (1995b), Tab. 20: 5; 920: Steinbach (1995b), Tab.

20: 7; 918: Steinbach (1995b), Tab. 20: 6; 168: Faber (1975), Tab. XV: 3; 170: Faber (1975), Tab. XV5; 171: Faber (1975), Tab. XV6; 173: Faber (1975), Tab. XV8; 169: Faber (1975), Tab. XV4.

Tab. C8

2011: Schneider (diese Arbeit), 160; 1971: Schneider (diese Arbeit), 120; 2291: Schneider (diese Arbeit), 440; 1978: Schneider (diese Arbeit), 127; 1954: Schneider (diese Arbeit), 103; 1996: Schneider (diese Arbeit), 145; 1949: Schneider (diese Arbeit), 98; 1921: Schneider (diese Arbeit), 70; 319: Colling & Schotel (1990), Tab. N°3: 2; 1943: Schneider (diese Arbeit), 92; 1992: Schneider (diese Arbeit), 141; 2013: Schneider (diese Arbeit), 162; 2007: Schneider (diese Arbeit), 156; 1704: Steinbach (2004), Tab. 18: Aufnahme aus 2003; 201: Faber (1975), Tab. XVIII: 19; 1676: Steinbach (2004), Tab. 14; Aufnahme aus 2003; 1697: Steinbach (2004), Tab. 17, Aufnahme aus 2003; 1690: Steinbach (2004), Tab. 16: Aufnahme aus 2003; 1753: Steinbach (2004), Tab. 25: Aufnahme aus 2003; 1760: Steinbach (2004), Tab. 26: Aufnahme aus 2003; 1965: Schneider (diese Arbeit), 114; 779: Klampfl et al. (1993), Tab. 4: 24; 777: Klampfl et al. (1993), Tab. 4: 56; 1662: Steinbach (2004), Tab. 12: Aufnahme aus 2003; 335: Colling & Schotel (1990), Tab. N°6: 10; 1669: Steinbach (2004), Tab. 13: Aufnahme aus 2003; 329: Colling & Schotel (1990), Tab. N°6: 4; 446: Aendekerk et al. (1990), Tabelle im Anhang: 33; 774: Klampfl et al. (1993), Tab. 4: 52; 1940: Schneider (diese Arbeit), 89; 2008: Schneider (diese Arbeit), 157; 331: Colling & Schotel (1990), Tab. N°6: 6; 2204: Schneider (diese Arbeit), 353; 204: Faber (1975), Tab. XVIII: 22; 202: Faber (1975), Tab. XVIII: 20; 2010: Schneider (diese Arbeit), 159; 1131: Colling & Reckinger (1997), Feischel1; 1648: Steinbach (2004), Tab. 10, Aufnahme aus 2003; 1620: Steinbach (2004), Tab. 6: Aufnahme aus 2003; 1613: Steinbach (2004), Tab. 5: Aufnahme aus 2003; 1655: Steinbach (2004), Tab. 11, Aufnahme aus 2003; 1746: Steinbach (2004), Tab. 24: Aufnahme aus 2003; 1634: Steinbach (2004), Tab. 8: Aufnahme aus 2003; 1641: Steinbach (2004), Tab. 9: Aufnahme aus 2003; 783: Klampfl et al. (1993), Tab. 4: 25; 1989: Schneider (diese Arbeit), 138; 322: Colling & Schotel (1990), Tab. N°3: 5; 437: Aendekerk et al. (1990), Tabelle im Anhang: 65; 435: Aendekerk et al. (1990), Tabelle im Anhang: 6; 432: Aendekerk et al. (1990), Tabelle im Anhang: 28; 444: Aendekerk et al. (1990), Tabelle im Anhang: 54; 436: Aendekerk et al. (1990), Tabelle im Anhang: 110; 1964: Schneider (diese Arbeit), 113; 1966: Schneider (diese Arbeit), 115; 447: Aendekerk et al. (1990), Tabelle im Anhang: 2; 913: Steinbach (1995b), Tab. 19: 44; 1986: Schneider (diese Arbeit), 135; 916: Steinbach (1995b), Tab. 19: 37; 915: Steinbach (1995b), Tab. 19: 36; 1977: Schneider (diese Arbeit), 126; 995: Steinbach (1995a), Tab. 14: 51; 914: Steinbach (1995b), Tab.19: 50; 205: Faber (1975), Tab. VXIII: 23; 1998: Schneider (diese Arbeit), 147; 994: Steinbach (1995a), Tab. 14: 50; 188: Faber (1975), Tab. XVIII: 6; 196: Faber (1975), Tab. XVIII: 14;209: Faber (1975), Tab. XVIII: 27; 1718: Steinbach (2004), Tab. 20: Aufnahme aus 2003; 2201: Schneider (diese Arbeit), 350; 1711: Steinbach (2004), Tab. 19: Aufnahme aus 2003; 1982: Schneider (diese Arbeit), 131; 1725: Steinbach (2004), Tab. 21 Aufnahme aus 2003; 1732: Steinbach (2004), Tab. 22: Aufnahme aus 2003; 1739: Steinbach (2004), Tab. 23: Aufnahme aus 2003; 1972: Schneider (diese Arbeit), 121; 203: Faber (1975), Tab. XVIII: 21; 993: Steinbach (1995a), Tab. 14: 49; 1941: Schneider (diese Arbeit), 90; 198: Faber (1975), Tab. XVIII: 16; 1627: Steinbach (2004), Tab. 7: Aufnahme aus 2003; 2012: Schneider (diese Arbeit), 161; 199: Faber (1975), Tab. XVIII: 17; 2020: Schneider (diese Arbeit), 169; 782: Klampfl et al. (1993), Tab. 4: 53; 186: Faber (1975), Tab. XVIII: 4; 189: Faber (1975), Tab. XVIII: 7; 190: Faber (1975), Tab. XVIII: 8; 193: Faber (1975), Tab. XVIII: 11; 206: Faber (1975), Tab. XVIII: 24; 208: Faber (1975), Tab. XVIII: 26; 195: Faber (1975), Tab. XVIII: 13; 185: Faber (1975), Tab. XVIII: 3; 200: Faber (1975), Tab. XVIII: 18; 191: Faber (1975), Tab. XVIII: 9; 207: Faber (1975), Tab. XVIII: 25; 183: Faber (1975), Tab. XVIII: 1; 194: Faber (1975), Tab. XVIII: 12; 184: Faber (1975), Tab. XVIII: 2; 187: Faber (1975), Tab. XVIII: 5; 192: Faber (1975), Tab. XVIII: 10.

Tab. C9

2200: Schneider (diese Arbeit), 349; 2014: Schneider (diese Arbeit), 163; 451: Aendekerk et al. (1990), Tabelle im Anhang: 77; 449: Aendekerk et al. (1990), Tabelle im Anhang: 101; 450: Aendekerk et al. (1990), Tabelle im Anhang: 73; 1606: Steinbach (2004), Tab. 4: Aufnahme aus 2003; 704: Ries (1993), Tab.1: lfd.-Nr. 7, Aufnahme aus Mercatoris N. 1988; 785: Klampfl et al. (1993), Tab. 4: 39; 1111: Colling & Reckinger (1997), BV82; 787: Klampfl et al. (1993), Tab. 4: 13; 336: Colling & Schotel (1990), Tab. N°6: 11; 786: Klampfl et al. (1993), Tab. 4: 45; 1922: Schneider (diese Arbeit), 71; 2278: Schneider (diese Arbeit), 427.

Tab. C10

452: Aendekerk et al. (1990), Tabelle im Anhang: 49; 2001: Schneider (diese Arbeit), 150; 1683: Steinbach (2004), Tab. 15: Aufnahme aus 2003; 295: Dethioux (1988), Tab. 4: 11; 453: Aendekerk et al. (1990), Tabelle im Anhang: 1; 2292: Schneider (diese Arbeit), 441; 296: Dethioux (1988), Tab. 4: 12; 789: Klampfl et al. (1993), Tab.4: 41; 791: Klampfl et al. (1993), Tab. 4: 5; 711: Ries (1993), Tab. 1: 1; 587: Aendekerk & Gawalowski (1991), Tab. 6: 73; 712: Ries (1993), Tab. 1: 63; 585: Aendekerk & Gawalowski (1991), Tab. 6: 55; 944: Steinbach (1995b), Tab. 18: 51; 943: Steinbach (1995b), Tab. 18: 33; 222: Faber (1975), Tab. XXI: 5; 455: Aendekerk et al. (1990), Tabelle im Anhang: 69; 989: Steinbach (1995a), Tab. 13: 71; 219: Faber (1975), Tab. XXI: 2; 218: Faber (1975), Tab. XXI: 1; 788: Klampfl et al. (1993), Tab. 4: 38; 342: Waltener (1990), Tab. 3: 3. Aufnahme; 454: Aendekerk et al. (1990), Tabelle im Anhang: 12; 586: Aendekerk & Gawalowski (1991), Tab. 6: 74; 713: Ries (1993), Tab. 1: 56; 714: Ries (1993), Tab. 1: 57; 715: Ries (1993), Tab. 1: 58; 220: Faber (1975), Tab. XXI: 3; 716: Ries (1993), Tab. 1: 61; 221: Faber (1975), Tab. XXI: 4.

Tab. C11

210: Faber (1975), Tab. XIX: 1; 1953: Schneider (diese Arbeit), 102; 705: Ries (1993), Tab. 1: 69; 212: Faber (1975), Tab. XIX: 3; 211: Faber (1975), Tab. XIX: 2; 213: Faber (1975), Tab. XIX: 4; 720: Ries (1993), Tab. 2: 41; 214: Faber (1975), Tab. XIX: 5; 325: 7; Tab. N°3: 8; 323: Colling & Schotel (1990), Tab. N°3: 6; 320: Colling & Schotel (1990), Tab. N°3: 3; 197: Faber (1975), Tab. XVIII: 15; 706: Ries (1993), Tab. 1: 43; 429: Aendekerk et al. (1990), Tabelle im Anhang: 4; 904: Steinbach (1995b), Tab. 15: 11; 708: Ries (1993), Tab. 1: 3; 709: Ries (1993), Tab. 1: 4; 710: Ries (1993), Tab. 1: 5; 707: Ries (1993), Tab. 1: 2; 2119: Schneider (diese Arbeit), 268; 2120: Schneider (diese Arbeit), 269; 2095: Schneider (diese Arbeit), 244; 2150: Schneider (diese Arbeit), 299; 2113: Schneider (diese Arbeit), 262; 1976: Schneider (diese Arbeit), 125; 909: Steinbach (1995b), Tab. 16: 17; 908: Steinbach (1995b), Tab. 16: 48; 723: Ries (1993), Tab. 2: 46; 907: Steinbach (1995b), Tab. 16: 62.

Tab. C12

1967: Schneider (diese Arbeit), 116; 2018: Schneider (diese Arbeit), 167; 1994: Schneider (diese Arbeit), 143; 2009: Schneider (diese Arbeit), 158; 911: Steinbach (1995b), Tab. 17: 59; 910: Steinbach (1995b), Tab. 17: 45; 445: Aendekerk et al. (1990), Tabelle im Anhang: 19; 773: Klampfl et al. (1993), Tab. 4: 27; 772: Klampfl et al. (1993), Tab. 4: 16; 439: Aendekerk et al. (1990), Tabelle im Anhang: 50; 442: Aendekerk et al. (1990), Tabelle im Anhang: 66; 1962: Schneider (diese Arbeit), 111; 238: Faber (1975), S. 29 oben 1 Aufnahme (1 Haut-Bellain); 339: Colling & Schotel (1990), Tab. N°6: 14; 730: Ries (1993), Tab. 2: 72; 240: Faber (1975), S. 31 oben 1 Aufnahme (3 Bas-Bellain); 443: Aendekerk et al. (1990), Tabelle im Anhang: 31; 1959: Schneider (diese Arbeit), 108; 770: Klampfl et al. (1993), Tab. 4: 49; 781: Klampfl et al. (1993), Tab. 4: 32.

Tab. C13

2239: Schneider (diese Arbeit), 388; 1889: Schneider (diese Arbeit), 38; 818: Colling et al. (1994), Tabelle im Anhang 1: 73; 1871: Schneider (diese Arbeit), 20; 1012: Colling & Faber (1996), Tabelle im Anhang III: 35; 2246: Schneider (diese Arbeit), 395; 2245: Schneider (diese Arbeit), 394; 1917: Schneider (diese Arbeit), 66; 1888: Schneider (diese Arbeit), 37.

Tab. C14

2162: Schneider (diese Arbeit), 311; 2045: Schneider (diese Arbeit), 194; 2034: Schneider (diese Arbeit), 183; 2041: Schneider (diese Arbeit), 190; 1858: Schneider (diese Arbeit), 7; 1853: Schneider (diese Arbeit), 2; 1855: Schneider (diese Arbeit), 4; 1864: Schneider (diese Arbeit), 13; 2033: Schneider (diese Arbeit), 182; 2138: Schneider (diese Arbeit), 287; 2142: Schneider (diese Arbeit), 291; 2078: Schneider (diese Arbeit), 227; 2031: Schneider (diese Arbeit), 180; 2085: Schneider (diese Arbeit), 234; 2035: Schneider (diese Arbeit), 184; 2029: Schneider (diese Arbeit), 178; 2032: Schneider (diese Arbeit), 181; 2143: Schneider (diese Arbeit), 292; 2075: Schneider (diese Arbeit), 224; 2036: Schneider (diese Arbeit), 185; 2028: Schneider (diese Arbeit), 177; 1180: Colling & Reckinger (1997), BV16B; 1050: Colling & Faber (1996), Tabelle im Anhang III: 38; 1879: Schneider (diese Arbeit), 28; 2073: Schneider (diese Arbeit), 222; 2046: Schneider (diese Arbeit), 195; 2047: Schneider (diese Arbeit), 196; 2083: Schneider (diese Arbeit), 232; 2146: Schneider (diese Arbeit), 295; 2159: Schneider (diese Arbeit), 308; 2128: Schneider (diese Arbeit), 277; 2048: Schneider (diese Arbeit), 197; 1051: Colling & Faber (1996), Tabelle im Anhang III: 1; 2044: Schneider (diese Arbeit), 193; 2023: Schneider (diese Arbeit), 172; 2084: Schneider (diese Arbeit), 233; 1862: Schneider (diese Arbeit), 11; 2051: Schneider (diese Arbeit), 200; 2144: Schneider (diese Arbeit), 293; 2052: Schneider (diese Arbeit), 201; 2038: Schneider (diese Arbeit), 187; 2050: Schneider (diese Arbeit), 199; 2140: Schneider (diese Arbeit), 289; 2037: Schneider (diese Arbeit), 186; 2039: Schneider (diese Arbeit), 188; 2030: Schneider (diese Arbeit), 179; 2161: Schneider (diese Arbeit), 310; 2108: Schneider (diese Arbeit), 257; 2074: Schneider (diese Arbeit), 223; 2060: Schneider (diese Arbeit), 209; 662: Mersch & Weber (1993), Tabelle in Beilage, Vegetationstabelle Grünland: 10; 2053: Schneider (diese Arbeit), 202; 2139: Schneider (diese Arbeit), 288; 1244: Colling & Faber (1998), Basch4; 1863: Schneider (diese Arbeit), 12; 1865; 40, 14; 2024: Schneider (diese Arbeit), 173; 2071: Schneider (diese Arbeit), 220; 484: Aendekerk & Gawalowski (1991), Tab. 1: 88; 2163: Schneider (diese Arbeit), 312; 2072: Schneider (diese Arbeit), 221; 2043: Schneider (diese Arbeit), 192; 1867: Schneider (diese Arbeit), 16; 1242: Colling & Faber (1998), Basch2; 2145: Schneider (diese Arbeit), 294; 2042: Schneider (diese Arbeit), 191; 665: Mersch & Weber (1993), Tabelle in Beilage, Vegetationstabelle Grünland: 43; 1908: Schneider (diese Arbeit), 57; 1332: Steinbach & Walisch (2001), Tabelle im Anhang: 29; 1866: Schneider (diese Arbeit), 15; 1331: Steinbach & Walisch (2001), Tabelle im Anhang: 12; 2109: Schneider (diese Arbeit), 258; 1198: Colling & Reckinger (1997), BV68C; 489: Aendekerk & Gawalowski (1991), Tab. 1: 83; 1059: Colling & Reckinger (1997), BV40-1; 1061: Colling & Reckinger (1997), BV55A; 1077: Colling & Reckinger (1997), BV26; 1377: Takla (2001), Tabelle im Anhang 7: 15; 1859: Schneider (diese Arbeit), 8; 843: Colling et al. (1994), Tabelle im Anhang 1: 95; 2230: Schneider (diese Arbeit), 379; 2076: Schneider (diese Arbeit), 225; 2131: Schneider (diese Arbeit), 280; 1277: Colling & Faber (1998), Nosp2; 2040: Schneider (diese Arbeit), 189; 2093; 41, 242; 1041: Colling & Faber (1996), Tabelle im Anhang III: 42; 1861: Schneider (diese Arbeit), 10; 1144: Colling & Reckinger (1997), BV23; 2125: Schneider (diese Arbeit), 274; 496: Aendekerk & Gawalowski (1991), Tab. 1: 70; 1069: Colling & Reckinger (1997), BV86A2; 1929: Schneider (diese Arbeit), 78; 2160: Schneider (diese Arbeit), 309; 2279: Schneider (diese Arbeit), 428; 457: Moes (1991), Tab. 1: 19; 1883: Schneider (diese Arbeit), 32; 1884: Schneider (diese Arbeit), 33; 1052: Colling & Faber (1996), Tabelle im Anhang III: 2; 2211: Schneider (diese Arbeit), 360; 2265: Schneider

(diese Arbeit), 414; 1056: Colling & Reckinger (1997), BV36A; 1906: Schneider (diese Arbeit), 55; 2184: Schneider (diese Arbeit), 333; 302: Dethioux (1988), Tab. 4: 18; 2182: Schneider (diese Arbeit), 331; 1869: Schneider (diese Arbeit), 18; 2157: Schneider (diese Arbeit), 306; 2212: Schneider (diese Arbeit), 361; 1881: Schneider (diese Arbeit), 30; 1898: Schneider (diese Arbeit), 47; 1873: Schneider (diese Arbeit), 22; 458: Moes (1991), Tab. 1: 14; 1891: Schneider (diese Arbeit), 40; 2055: Schneider (diese Arbeit), 204; 2054: Schneider (diese Arbeit), 203; 2111: Schneider (diese Arbeit), 60; 2241: Schneider (diese Arbeit), 390; 2238: Schneider (diese Arbeit), 387; 2280: Schneider (diese Arbeit), 429; 1902: Schneider (diese Arbeit), 51; 1240: Colling & Faber (1998), Mamer21; 1046; 24, Tabelle im Anhang III: 43; 1380: Takla (2001), Tabelle im Anhang 7: 16; 844: Colling et al. (1994), Tabelle im Anhang 1: 104; 2070: Schneider (diese Arbeit), 219; 1200: Colling & Reckinger (1997), BV37-1; 1202: Colling & Reckinger (1997), BV102A1; 2169: Schneider (diese Arbeit), 318; 2235: 41; 384; 461: Moes (1991), Tab. 1: 2; 1220: Colling & Faber (1998), Mamer1; 1909: Schneider (diese Arbeit), 58; 1375: Takla (2001), Tabelle im Anhang 7: 38; 1165: Colling & Reckinger (1997), BV30B2; 1379: Takla (2001), Tabelle im Anhang 7: 32; 2027: Schneider (diese Arbeit), 176; 2057: Schneider (diese Arbeit), 206; 1893: Schneider (diese Arbeit), 42; 1874: Schneider (diese Arbeit), 23; 2277: Schneider (diese Arbeit), 426; 1882: Schneider (diese Arbeit), 31; 2190: Schneider (diese Arbeit), 339; 1900: Schneider (diese Arbeit), 49; 491: Aendekerk & Gawalowski (1991), Tab. 1: 56; 1260: Colling & Faber (1998), Petan6; 1927: Schneider (diese Arbeit), 76; 1231: Colling & Faber (1998), Mamer12; 1230: Colling & Faber (1998), Mamer11; 1106: Colling & Reckinger (1997), BV59B; 1387: Takla (2001), Tabelle im Anhang 7: 42; 1067: Colling & Reckinger (1997), BV85B; 1163: Colling & Reckinger (1997), BV30A; 1384: Takla (2001), Tabelle im Anhang 7: 14; 2099: Schneider (diese Arbeit), 248; 2056: Schneider (diese Arbeit), 205; 1852: Schneider (diese Arbeit), 1; 2132: Schneider (diese Arbeit), 281; 1330: Steinbach & Walisch (2001), Tabelle im Anhang: 13; 1335: Steinbach & Walisch (2001), Tabelle im Anhang: 28; 1042; 24, Tabelle im Anhang III: 40; 1373: Takla (2001), Tabelle im Anhang 7: 12; 1261: Colling & Faber (1998), Petan7; 1334: Steinbach & Walisch (2001), Tabelle im Anhang: 4; 1386: Takla (2001), Tabelle im Anhang 7: 46; 1189: Colling & Reckinger (1997), BV48A3; 2222: Schneider (diese Arbeit), 371; 836: Colling et al. (1994), Tabelle im Anhang 1: 101; 1078: Colling & Reckinger (1997), BV33-1; 1058: Colling & Reckinger (1997), BV38; 1193: Colling & Reckinger (1997), BV48E; 1183: Colling & Reckinger (1997), BV83; 1201: Colling & Reckinger (1997), BV73-2; 1333: Steinbach & Walisch (2001), Tabelle im Anhang: 23; 1320: Steinbach & Walisch (2001), Tabelle im Anhang: 27; 1143: Colling & Reckinger (1997), BV14B; 1336: Steinbach & Walisch (2001), Tabelle im Anhang: 21; 1176: Colling & Reckinger (1997), BV15B3; 1322: Steinbach & Walisch (2001), Tabelle im Anhang: 41; 1328: Steinbach & Walisch (2001), Tabelle im Anhang: 14; 1079: Colling & Reckinger (1997), BV33-2; 1321: Steinbach & Walisch (2001), Tabelle im Anhang: 43; 1097: Colling & Reckinger (1997), BV43A; 1376: Takla (2001), Tabelle im Anhang 7: 52; 2268: Schneider (diese Arbeit), 417; 1904: Schneider (diese Arbeit), 53; 1223: Colling & Faber (1998), Mamer4; 1372: Takla (2001), Tabelle im Anhang 7: 4; 1066: Colling & Reckinger (1997), BV85B; 1045: Colling & Faber (1996), Tabelle im Anhang III: 31; 497: Aendekerk & Gawalowski (1991), Tab. 1: 106; 1095: Colling & Reckinger (1997), BV42B; 459: Moes (1991), Tab. 1: 1; 1073: Colling & Reckinger (1997), BV25A; 2289: Schneider (diese Arbeit), 438; 842: Colling et al. (1994), Tabelle im Anhang 1: 94; 1920: Schneider (diese Arbeit), 69; 2282: Schneider (diese Arbeit), 431; 2228: Schneider (diese Arbeit), 377; 1919: Schneider (diese Arbeit), 68; 1109: Colling & Reckinger (1997), BV63C; 460: Moes (1991), Tab. 1: 13; 1854: Schneider (diese Arbeit), 3; 1385: Takla (2001), Tabelle im Anhang 7: 2; 1178: Colling & Reckinger (1997), BV22; 1083: Colling & Reckinger (1997), BV49; 1319: Steinbach & Walisch (2001), Tabelle im Anhang: 7; 1043: Colling & Faber (1996), Tabelle im Anhang III: 14: 1217: Colling & Faber (1998), Monder6; 1382: Takla (2001), Tabelle im Anhang 7: 9; 2126: Schneider (diese Arbeit), 275; 1378: Takla (2001), Tabelle im Anhang 7: 24; 500: Aendekerk & Gawalowski (1991), Tab. 1: 111; 1371: Takla (2001), Tabelle im Anhang 7: 19; 1370: Takla (2001), Tabelle im Anhang 7: 17; 1072: Colling & Reckinger (1997), BV24B; 495: Aendekerk & Gawalowski (1991), Tab. 1: 29; 1225: Colling & Faber (1998), Mamer6; 1267: Colling & Faber (1998), Bart6; 493: Aendekerk & Gawalowski (1991), Tab. 1: 51; 1316: Steinbach & Walisch (2001), Tabelle im Anhang: 33; 1245: Colling & Faber (1998), Basch5; 2123: Schneider (diese Arbeit), 272; 841: Colling et al. (1994), Tabelle im Anhang 1: 23; 2124: Schneider (diese Arbeit), 273; 1259: Colling & Faber (1998), Petan5; 494: Aendekerk & Gawalowski (1991), Tab. 1: 35; 1374: Takla (2001), Tabelle im Anhang 7: 24; 2234: Schneider (diese Arbeit), 383; 819: Colling et al. (1994), Tabelle im Anhang 1: 74; 1251: Colling & Faber (1998), Bitch3; 2104: Schneider (diese Arbeit), 253; 2236: Schneider (diese Arbeit), 385; 2242: Schneider (diese Arbeit), 391; 1105: Colling & Reckinger (1997), BV59A; 1064: Colling & Reckinger (1997), BV55C; 1870: Schneider (diese Arbeit), 19; 2094: Schneider (diese Arbeit), 243; 462: Moes (1991), Tab. 1: 51; 464: Moes (1991), Tab.1: 3; 465: Moes (1991), Tab. 1: 24; 463: Moes (1991), Tab. 1: 12; 1868: Schneider (diese Arbeit), 17; 2185: Schneider (diese Arbeit), 334; 2110: Schneider (diese Arbeit), 259; 1897: Schneider (diese Arbeit), 46.

Tab. C15

2313: Schneider (diese Arbeit), 462; 1931: Schneider (diese Arbeit), 80; 2153: Schneider (diese Arbeit), 302; 1960: Schneider (diese Arbeit), 109; 2205: Schneider (diese Arbeit), 354; 2208: Schneider (diese Arbeit), 357; 428: Aendekerk et al. (1990), Tabelle im Anhang: 21: 1956: Schneider (diese Arbeit), 105; 2130; 41, 279; 2210: Schneider (diese Arbeit), 359; 1124: Colling & Reckinger (1997), BV75B1; 2136: Schneider (diese Arbeit), 285; 2135:

Schneider (diese Arbeit), 284; 2134: Schneider (diese Arbeit), 283; 2198: Schneider (diese Arbeit), 347; 2199: Schneider (diese Arbeit), 348; 1936: Schneider (diese Arbeit), 85; 1957: Schneider (diese Arbeit), 106; 1121: Colling & Reckinger (1997), BV75A1; 2206: Schneider (diese Arbeit), 355; 2293: Schneider (diese Arbeit), 442; 337: Colling & Schotel (1990), Tab. N°6: 12; 2207: Schneider (diese Arbeit), 356; 734: Ries (1993), Tab. 3: 13; 735: 15. Tab. 3: 38; 887: Steinbach (1995b), Tab. 6: 43; 430: Aendekerk et al. (1990), Tabelle im Anhang: 3; 1958: Schneider (diese Arbeit), 107; 896: Steinbach (1995b), Tab. 13: 13; 333: Colling & Schotel (1990), Tab. N°6: 8; 338: Colling & Schotel (1990), Tab. N°6: 13; 897: Steinbach (1995b), Tab. 13: 61; 898: Steinbach (1995b), Tab. 13: 38; 899: Steinbach (1995b), Tab. 13: 35.

Tab. C16

1872: Schneider (diese Arbeit), 21; 1068: Colling & Reckinger (1997), BV86A1; 1369: Takla (2001), Tabelle im Anhang 7: 10; 1932: Schneider (diese Arbeit), 81; 1188: Colling & Reckinger (1997), BV48A2; 1184: Colling & Reckinger (1997), BV1; 1048: Colling & Faber (1996), Tabelle im Anhang III: 41; 1276: Colling & Faber (1998), Nosp1; 1107: Colling & Reckinger (1997), BV63A; 1329: Steinbach & Walisch (2001), Tabelle im Anhang: 26; 1383: Takla (2001), Tabelle im Anhang 7: 40; 839: Colling et al. (1994), Tabelle im Anhang 1: 52; 1326: Steinbach & Walisch (2001), Tabelle im Anhang: 31; 1325: Steinbach & Walisch (2001), Tabelle im Anhang: 18; 1215: Colling & Faber (1998), Monder4; 1323: Steinbach & Walisch (2001), Tabelle im Anhang: 19; 1313: Steinbach & Walisch (2001), Tabelle im Anhang: 10; 2178: Schneider (diese Arbeit), 327; 1314: Steinbach & Walisch (2001), Tabelle im Anhang: 16; 1926: Schneider (diese Arbeit), 75; 2106: Schneider (diese Arbeit), 255; 1381: Takla (2001), Tabelle im Anhang 7: 39; 1177: Colling & Reckinger (1997), BV17; 1216: Colling & Faber (1998), Monder5; 1174: Colling & Reckinger (1997), BV15B1; 1175: Colling & Reckinger (1997), BV15B2; 1179: Colling & Reckinger (1997), BV16A; 1390: Takla (2001), Tabelle im Anhang 7: 53; 838: Colling et al. (1994), Tabelle im Anhang 1: 51; 1389: Takla (2001), Tabelle im Anhang 7: 55; 1391: Takla (2001), Tabelle im Anhang 7: 5; 1101: Colling & Reckinger (1997), BV58; 1136: Colling & Reckinger (1997), BVThul4; 1354: Takla (2001), Tabelle im Anhang 7: 34; 1134: Colling & Reckinger (1997), BVThul1; 1096: Colling & Reckinger (1997), BV42C; 1388: Takla (2001), Tabelle im Anhang 7: 25; 1274: Colling & Faber (1998), Bettem3; 2197: Schneider (diese Arbeit), 346; 1254: Colling & Faber (1998), Bitch6; 1275: Colling & Faber (1998), Bettem4; 1040: Colling & Faber (1996), Tabelle im Anhang III: 33; 1214: Colling & Faber (1998), Monder3; 1081: Colling & Reckinger (1997), BV35A; 1213: Colling & Faber (1998), Monder2; 1238: Colling & Faber (1998), Mamer19.

Tab. C17

2231: Schneider (diese Arbeit), 380; 1039: Colling & Faber (1996), Tabelle im Anhang III: 25; 1227: Colling & Faber (1998), Mamer8; 1327: Steinbach & Walisch (2001), Tabelle im Anhang: 38; 1098: Colling & Reckinger (1997), BV43B; 837: Colling et al. (1994), Tabelle im Anhang 1: 91; 1169: Colling & Reckinger (1997), BV39-2; 1232: Colling & Faber (1998), Mamer13; 1187: Colling & Reckinger (1997), BV48A1; 1167: Colling & Reckinger (1997), BV32; 1139: Colling & Reckinger (1997), BV12-1; 840: Colling et al. (1994), Tabelle im Anhang 1: 53; 2192: Schneider (diese Arbeit), 341; 1262: Colling & Faber (1998), Bart1; 1142: Colling & Reckinger (1997), BV14A; 1212: Colling & Faber (1998), Monder1; 1226: Colling & Faber (1998), Mamer7; 1182: Colling & Reckinger (1997), BV19; 1157: Colling & Reckinger (1997), BV20A.

Tab. C18

2155: Schneider (diese Arbeit), 304; 2311: Schneider (diese Arbeit), 460; 2250: Schneider (diese Arbeit), 399; 2114: Schneider (diese Arbeit), 263; 2122: Schneider (diese Arbeit), 271; 2117: Schneider (diese Arbeit), 266; 2121: Schneider (diese Arbeit), 270; 2251: Schneider (diese Arbeit), 400; 2310: Schneider (diese Arbeit), 459; 2115: Schneider (diese Arbeit), 264; 2154: Schneider (diese Arbeit), 303; 2116: Schneider (diese Arbeit), 265; 2252: Schneider (diese Arbeit), 401; 2118: Schneider (diese Arbeit), 267; 301: Dethioux (1988), Tab. 4: 17; 300: Dethioux (1988), Tab. 4: 16; 299: Dethioux (1988), Tab. 4: 15; 792: Klampfl et al. (1993), Tab. 4: 34; 790: Klampfl et al. (1993), Tab. 4: 44.

Tab. C19

1091: Colling & Reckinger (1997), BV54; 1172: Colling & Reckinger (1997), BV41C; 1140: Colling & Reckinger (1997), BV12-2; 1228: Colling & Faber (1998), Mamer9; 422: Aendekerk et al. (1990), Tabelle im Anhang: 90; 1265: Colling & Faber (1998), Bart4; 1273: Colling & Faber (1998), Bettem2; 424: Aendekerk et al. (1990), Tabelle im Anhang: 103; 423: Aendekerk et al. (1990), Tabelle im Anhang: 32; 1346: Takla (2001), Tabelle im Anhang 7: 28; 1910: Schneider (diese Arbeit), 59; 571: Aendekerk & Gawalowski (1991), Tab. 5: 43; 425: Aendekerk et al. (1990), Tabelle im Anhang: 107; 967: Steinbach (1995a), Tab. 6: 11; 569: Aendekerk & Gawalowski (1991), Tab. 5: 92; 966: Steinbach (1995a), Tab. 6: 13; 764: Ries (1993), Tab. 3: 12; 570: Aendekerk & Gawalowski (1991), Tab. 5: 41; 575: Aendekerk & Gawalowski (1991), Tab. 5: 44; 1913: Schneider (diese Arbeit), 62; 574: Aendekerk & Gawalowski (1991), Tab. 5: 37; 576: Aendekerk & Gawalowski (1991), Tab. 5: 68; 573: Aendekerk & Gawalowski (1991), Tab. 5: 99; 577: Aendekerk & Gawalowski (1991), Tab. 5: 69; 765: Ries (1993), Tab. 3: 16; 568: Aendekerk & Gawalowski (1991), Tab. 5: 90; 766: Klampfl et al. (1993), Tab. 4: 46; 572: Aendekerk & Gawalowski (1991), Tab. 5: 66; 767: Klampfl et al. (1993), Tab. 4: 31; 427: Aendekerk et al. (1990), Tabelle im Anhang: 55; 768: Klampfl et al. (1993), Tab. 4: 15; 933: Steinbach (1995b), Tab. 24: 14; 934: Steinbach (1995b), Tab. 24: 8; 935: Steinbach (1995b), Tab. 24: 3; 2232: Schneider (diese Arbeit), 381; 2233: Schneider (diese Arbeit), 382; 2173: Schneider (diese Arbeit), 322; 2243: Schneider (diese Arbeit), 392.

Tab. C20

1398: Krippel (2001), S. 13, SCP2 Aufnahme aus 2001; 1394: Krippel (2001), S. 7, CPB2 Aufnahme aus 2001; 1396: Krippel (2001), S. 12, SCP1 Aufnahme aus 2001; 2301: Schneider (diese Arbeit), 450; 2082: Schneider (diese Arbeit), 231; 2300: Schneider (diese Arbeit), 449; 1206: Schmidt et al. (1997), Annexe 2, Aufnahme aus 1996; 868: Weber & Mersch (1995), Tabelle in Beilage: 1; 871: Weber & Mersch (1995), Tabelle in Beilage: 2; 624: Mersch & Weber (1993), Tabelle in Beilage, Vegetationstabelle Grünland: 14; 633: Mersch & Weber (1993), Tabelle in Beilage, Vegetationstabelle Grünland: 18; 528: Mersch & Weber (1993), Tabelle in Beilage, Vegetationstabelle Grünland: 13;630: Mersch & Weber (1993), Tabelle in Beilage, Vegetationstabelle Grünland: 73; 1507: Steinbach (2003), Tab. 9 Aufnahme aus 2002; 1540: Steinbach (2003), Tab. 17 Aufnahme aus 2002; 1525: Steinbach (2003), Tab. 12 Aufnahme aus 2002; 1470: Steinbach (2003), Tab. 2 Aufnahme aus 2002; 1528: Steinbach (2003), Tab. 13 Aufnahme aus 2002; 2298: Schneider (diese Arbeit), 447; 2306: Schneider (diese Arbeit), 455; 1555: Steinbach (2003), Tab. 22 Aufnahme aus 2002; 1464: Steinbach (2003), Tab. 1 Aufnahme aus 2002; 1552: Steinbach (2003), Tab. 21 Aufnahme aus 2002; 1558: Steinbach (2003), Tab. 23 Aufnahme aus 2002; 1519: Steinbach (2003), Tab. 11 Aufnahme aus 2002; 1531: Steinbach (2003), Tab. 14 Aufnahme aus 2002; 2079: Schneider (diese Arbeit), 228; 629: Mersch & Weber (1993), Tabelle in Beilage, Vegetationstabelle Grünland: 12; 1546: Steinbach (2003), Tab. 19 Aufnahme aus 2002; 619: Mersch & Weber (1993), Tabelle in Beilage, Vegetationstabelle Grünland: 77; 623: Mersch & Weber (1993), Tabelle in Beilage, Vegetationstabelle Grünland: 16; 622: 14 Tabelle in Beilage, Vegetationstabelle Grünland: 72; 1485; 38, Tab. 5 Aufnahme aus 2002; 625: Mersch & Weber (1993), Tabelle in Beilage, Vegetationstabelle Grünland: 24; 642: Mersch & Weber (1993), Tabelle in Beilage, Vegetationstabelle Grünland: 78; 1475: Steinbach (2003), Tab. 3 Aufnahme aus 2002; 1490: Steinbach (2003), Tab. 6 Aufnahme aus 2002; 874: Weber & Mersch (1995), Tabelle in Beilage: 4; 872: Weber & Mersch (1995), Tabelle in Beilage: 12; 645: Mersch & Weber (1993), Tabelle in Beilage, Vegetationstabelle Grünland: 82; 644: Mersch & Weber (1993), Tabelle in Beilage, Vegetationstabelle Grünland: 79; 621: Mersch & Weber (1993), Tabelle in Beilage, Vegetationstabelle Grünland: 53; 2297: Schneider (diese Arbeit), 446; 641: Mersch & Weber (1993), Tabelle in Beilage, Vegetationstabelle Grünland: 68; 643: Mersch & Weber (1993), Tabelle in Beilage, Vegetationstabelle Grünland: 95; 1287: Steinbach et al. (2001), Tab. 1 im Anhang: 6; 1549: Steinbach (2003), Tab. 20 Aufnahme aus 2002; 865: Weber & Mersch (1995), Tabelle in Beilage: 15; 1288: Steinbach et al. (2001), Tab. 1 im Anhang: 9; 626: Mersch & Weber (1993), Tabelle in Beilage, Vegetationstabelle Grünland: 69; 637: Mersch & Weber (1993), Tabelle in Beilage, Vegetationstabelle Grünland: 63; 866: Weber & Mersch (1995), Tabelle in Beilage: 13; 870: Weber & Mersch (1995), Tabelle in Beilage: 17; 634: Mersch & Weber (1993), Tabelle in Beilage, Vegetationstabelle Grünland: 80; 869: Weber & Mersch (1995), Tabelle in Beilage: 3; 627: Mersch & Weber (1993), Tabelle in Beilage, Vegetationstabelle Grünland: 23; 1480: Steinbach (2003), Tab. 4 Aufnahme aus 2002; 636: Mersch & Weber (1993), Tabelle in Beilage, Vegetationstabelle Grünland: 75; 1400: Krippel (2001), S. 14, SCP3A Aufnahme aus 2001; 638: Mersch & Weber (1993), Tabelle in Beilage, Vegetationstabelle Grünland: 70; 635: Mersch & Weber (1993), Tabelle in Beilage, Vegetationstabelle Grünland: 17; 640: Mersch & Weber (1993), Tabelle in Beilage, Vegetationstabelle Grünland: 32; 1501: Steinbach (2003), Tab. 8 Aufnahme aus 2002; 1534: Steinbach (2003), Tab. 15 Aufnahme aus 2002; 1495: Steinbach (2003), Tab. 7 Aufnahme aus 2002; 2305: Schneider (diese Arbeit), 454; 1513: Steinbach (2003), Tab. 10 Aufnahme aus 2002; 1543: Steinbach (2003), Tab. 18 Aufnahme aus 2002; 867: Weber & Mersch (1995), Tabelle in Beilage: 7; 632: Mersch & Weber (1993), Tabelle in Beilage, Vegetationstabelle Grünland: 76; 2307: Schneider (diese Arbeit), 456; 1537: Steinbach (2003), Tab. 16 Aufnahme aus 2002; 631: Mersch & Weber (1993), Tabelle in Beilage, Vegetationstabelle Grünland: 74; 1286: Steinbach et al. (2001), Tab. 1 im Anhang: 8; 864: Weber & Mersch (1995), Tabelle in Beilage: 14; 2309: Schneider (diese Arbeit), 458; 880: Weber & Mersch (1995), Tabelle in Beilage: 11; 1285: Steinbach et al. (2001), Tab. 1 im Anhang: 7; 873: Weber & Mersch (1995), Tabelle in Beilage: 10; 2314: Schneider (diese Arbeit), 463; 2299: Schneider (diese Arbeit), 448; 646: Mersch & Weber (1993), Tabelle in Beilage, Vegetationstabelle Grünland: 33; 620: Mersch & Weber (1993), Tabelle in Beilage, Vegetationstabelle Grünland: 81; 639: Mersch & Weber (1993), Tabelle in Beilage, Vegetationstabelle Grünland: 67; 590: Colling (1992), Tab. N°2: 23; 2308: Schneider (diese Arbeit), 457; 651: Mersch & Weber (1993), Tabelle in Beilage, Vegetationstabelle Grünland: 84; 592: Colling (1992), Tab. N°2: 22; 594: Colling (1992), Tab. N°2: 31; 2295: Schneider (diese Arbeit), 444; 591: Colling (1992), Tab. N°2: 13; 1103: Colling & Reckinger (1997), BV90; 649: Mersch & Weber (1993), Tabelle in Beilage, Vegetationstabelle Grünland: 87; 875: Weber & Mersch (1995), Tabelle in Beilage: 6; 2296: Schneider (diese Arbeit), 445; 647: Mersch & Weber (1993), Tabelle in Beilage, Vegetationstabelle Grünland: 94; 2064: Schneider (diese Arbeit), 213; 2294: Schneider (diese Arbeit), 443; 2303: Schneider (diese Arbeit), 452; 648: Mersch & Weber (1993), Tabelle in Beilage, Vegetationstabelle Grünland: 83; 879: Weber & Mersch (1995), Tabelle in Beilage: 5; 2304: Schneider (diese Arbeit), 453; 2312: Schneider (diese Arbeit), 461; 650: Mersch & Weber (1993), Tabelle in Beilage, Vegetationstabelle Grünland: 93; 876: Weber & Mersch (1995), Tabelle in Beilage: 9; 2302: Schneider (diese Arbeit), 451; 877: Weber & Mersch (1995), Tabelle in Beilage: 8; 878: Weber & Mersch (1995), Tabelle in Beilage: 16; 2059: Schneider (diese Arbeit), 208; 652: Mersch & Weber (1993), Tabelle in Beilage, Vegetationstabelle Grünland: 15; 654: Mersch & Weber (1993), Tabelle in Beilage, Vegetationstabelle Grünland:

36; 2058: Schneider (diese Arbeit), 207; 656: Mersch & Weber (1993), Tabelle in Beilage, Vegetationstabelle Grünland: 50; 653: Mersch & Weber (1993), Tabelle in Beilage, Vegetationstabelle Grünland: 19; 655: Mersch & Weber (1993), Tabelle in Beilage: Vegetationstabelle Grünland: 31; 663: Mersch & Weber (1993), Tabelle in Beilage, Vegetationstabelle Grünland: 27; 658: Mersch & Weber (1993), Tabelle in Beilage, Vegetationstabelle Grünland: 48; 657: Mersch & Weber (1993), Tabelle in Beilage, Vegetationstabelle Grünland: 49; 659: Mersch & Weber (1993), Tabelle in Beilage, Vegetationstabelle Grünland: 47.

Tab. C21

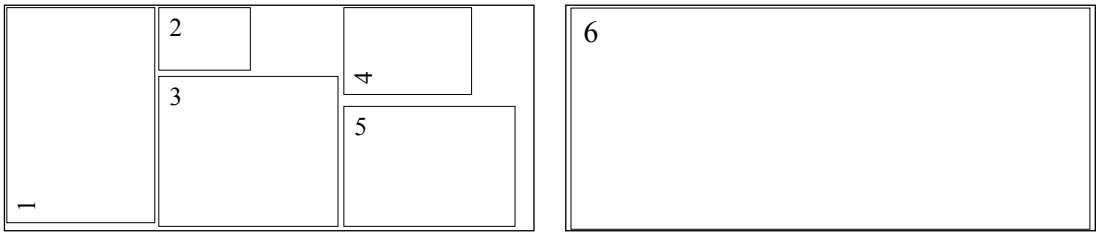
1946: Schneider (diese Arbeit), 95; 1963: Schneider (diese Arbeit), 112; 1948: Schneider (diese Arbeit), 97; 1947: Schneider (diese Arbeit), 96; 1945: Schneider (diese Arbeit), 94; 1968: Schneider (diese Arbeit), 117; 2129: Schneider (diese Arbeit), 278; 2248: Schneider (diese Arbeit), 397; 2006: Schneider (diese Arbeit), 155; 1123: Colling & Reckinger (1997), BV75A3; 1930: Schneider (diese Arbeit), 79; 888: Steinbach (1995b), Tab. 8: 63; 889: Steinbach (1995b), Tab. 8: 64; 328: Colling & Schotel (1990), Tab. N°6: 3; 1942: Schneider (diese Arbeit), 91; 1937: Schneider (diese Arbeit), 86; 1970: Schneider (diese Arbeit), 119; 2202: Schneider (diese Arbeit), 351; 1981: Schneider (diese Arbeit), 130; 326: Colling & Schotel (1990), Tab. N°6: 1; 1938: Schneider (diese Arbeit), 87; 1955: Schneider (diese Arbeit), 104; 1991: Schneider (diese Arbeit), 140; 1990: Schneider (diese Arbeit), 139; 1993: Schneider (diese Arbeit), 142; 1980: Schneider (diese Arbeit), 129; 318: Colling & Schotel (1990), Tab. N°3: 1; 1944: Schneider (diese Arbeit), 93; 1950: Schneider (diese Arbeit), 99; 1988: Schneider (diese Arbeit), 137; 1952: Schneider (diese Arbeit), 101; 2005: Schneider (diese Arbeit), 154; 2249: Schneider (diese Arbeit), 398; 2315: Schneider (diese Arbeit), 464; 2316: Schneider (diese Arbeit), 465; 2317: Schneider (diese Arbeit), 466.

Anhang C: Vegetationstabellen

Verzeichnis der Vegetationstabellen

Die Vegetationstabellen (Tab. C1 bis C21) sind mit folgender Aufteilung auf drei losen Blättern beigelegt:

Beilage, Blatt1:



Tab. C1: *Magnocaricion*, 5 Pflanzengesellschaften: *Caricetum gracilis* Almquist 1929 (Schlankseggen-Ried), *Carex acutiformis*-Gesellschaft (Sumpfseggen-Gesellschaft), *Caricetum paniculatae* Wangerin ex von Rochow 1951 (Rispenseggen-Ried), *Caricetum vesicariae* Chouard 1924 (Blasenseggen-Ried), *Galio palustris-Caricetum ripariae* Balátová-Tulácková et al. 1993 (Uferseggen-Ried)

Tab. C2: *Phalaridetum arundinaceae* Libbert 1931 (Rohr-Glanzgras-Röhricht)

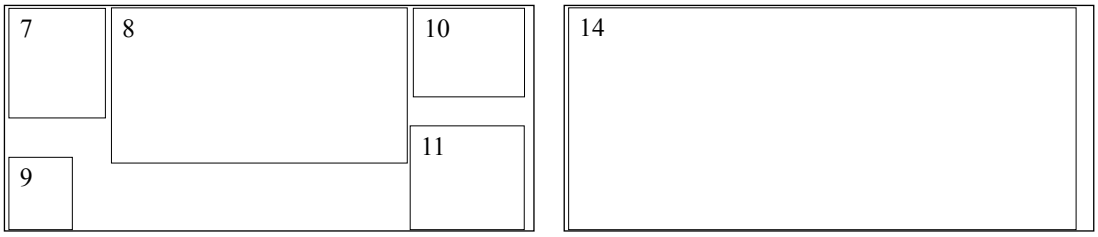
Tab. C3: *Caricetum nigrae* Braun 1915 (Braunseggen-Ried) und *Carex rostrata*-Gesellschaft (Schnabelseggen-Ried)

Tab. C4: *Angelico-Cirsietum oleracei* Tüxen 1937 nom. inv. (Kohldistel-Wiese)

Tab. C5: *Bromo-Senecionetum aquatici* Lenski 1953 (Wassergreiskraut-Wiese)

Tab. C6: *Calthion*-Verbandsgesellschaft (Feuchtwiesen-Verbandsgesellschaft)

Beilage, Blatt 2:



Tab. C7: *Carex disticha*-Gesellschaft (Kammseggen-Wiese)

Tab. C8: *Crepido-Juncetum acutiflori* Oberd. 1957 (Sumpfpippau-Waldbinsen-Wiese)

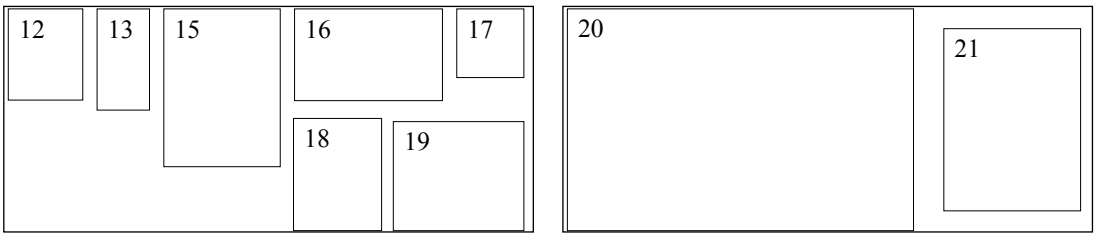
Tab. C9: *Scirpus sylvaticus*-Gesellschaft (Waldsimsen-Wiese)

Tab. C10: *Filipendula ulmaria*-Gesellschaft (Mädesüß-Flur)

Tab. C11: *Bistorta officinalis*-Gesellschaft (Schlangenknöterich-Gesellschaft) und *Deschampsia cespitosa*-Gesellschaft (Rasenschmielen-Gesellschaft)

Tab. C14: *Arrhenatheretum elatioris* Braun 1915 (Glatthafer-Wiese)

Beilage Blatt 3:



Tab. C12: *Juncus effusus*-Gesellschaft Flatterbinsen-Wiese)

Tab. C13: *Molinion*-Verbandsgesellschaft (Pfeifengraswiesen-Verbandsgesellschaft)

Tab. C15: *Festuca rubra-Agrostis capillaris*-Gesellschaft (Rotschwingel-Straußgras-Gesellschaft)

Tab. C16: *Arrhenatheretalia*-Ordnungsgesellschaft (Frischwiesen-Ordnungsgesellschaft) und *Molinio-Arrhenatheretea*-Klassengesellschaft (Intensivgrasland)

Tab. C17: *Alopecurus pratensis*-Gesellschaft (Wiesenfuchsschwanz-Wiese)

Tab. C18: *Geranio sylvatici-Trisetetum* R. Knapp ex Oberd. 1957 (Storchschnabel-Goldhaferwiese)

Tab. C19: *Potentillion anserinae*, 3 Pflanzengesellschaften: *Ranunculo-Alopecuretum geniculati* Tüxen 1937 (Knickfuchsschwanz-Flutrasen), *Glyceria fluitans*-Gesellschaft (Gesellschaft des Flutenden Schwaden), *Caricetum vulpinae* Soó 1927 (Fuchsseggen-Gesellschaft)

Tab. C20: *Bromion*-Verbandsgesellschaft (Trespen-Halbtrockenrasen-Verbandsgesellschaft)

Tab. C21: *Polygalo vulgaris-Nardetum strictae* Oberdorfer 1957 (Kreuzblumen-Borstgrasrasen) und des *Juncetum squarrosi* Nordhagen 1922 nom. conserv. prop. (Torfbinsen-Borstgrasrasen)

Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass die vorliegende Dissertation selbstständig von mir und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel verfasst wurde. Wörtliche oder sinngemäße Zitate, die aus veröffentlichten und unveröffentlichten Arbeiten entnommen sind, sind als solche kenntlich gemacht. Die Dissertation wurde bisher weder im ganzen noch in Teilen bei einem anderen Fachbereich oder an einer anderen Hochschule eingereicht. Es wurde kein Promotionsverfahren bei einer anderen Hochschule beantragt.

Simone Schneider

Lebenslauf Simone Schneider

Persönliche Angaben

Geburtsdatum	20.02.1980
Geburtsort	Trier

Ausbildung

1986 – 1990	St. Hubertus Grundschule Körperich
1990 - 1992	Realschule Neuerburg mit gemeinsamer Orientierungsstufe
1992 - 1999	Staatl. Eifel-Gymnasium Neuerburg
22.06.1999	Allgemeine Hochschulreife
10.1999 - 05.2005	**Studium der Angewandten Umweltwissenschaften** an der Universität Trier Hauptfächer: Geobotanik, Bodenkunde Nebenfächer: Klimatologie, Analytische und Ökologische Chemie
11.05.2005	**Diplom in Angewandte Umweltwissenschaften** „Mit Auszeichnung"; Universität Trier; Diplomarbeit: „Zustandsbeschreibung und naturschutzfachliche Analyse der Liegenschaften des Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND), Landesverband Rheinland-Pfalz e.V. auf der Grundlage ihrer floristischen Ausstattung"
07.2005 - 05.2010	**Promotionsstudium** in der Abteilung Geobotanik, Fachbereich VI Geographie/Geowissenschaften, Universität Trier

Arbeitserfahrung

11.2001 - 06.2002 und 11.2002 - 06.2004	wissenschaftliche Hilfskraft in der Abteilung Geobotanik, Fachbereich VI Geographie/Geowissenschaften, Universität Trier
seit 2006	Lehrbeauftragte in der Abteilung Geobotanik, Fachbereich VI Geographie/Geowissenschaften, Universität Trier

Ehrenamtliche Tätigkeit

seit 2005	ehrenamtliche Mitarbeiterin des Naturhistorischen Museum Luxemburg (Musée national d'histoire naturelle de Luxembourg)
seit 2007	Vorstandsmitglied der Société des naturalistes luxembourgeois a.s.b.l.

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

Please check our internet site http://www.mnhn.lu for the latest version of these instructions!

Scope

FERRANTIA is a series of monographic works (20-250 pages in final layout) dealing with life and earth sciences, preferably related in some way or other to the Grand-Duchy of Luxembourg.

It publishes original results of botanical, zoological, ecological, geological, mineralogical, paleontological, geophysical and astrophysical research and related fields.

A complete issue of FERRANTIA may be devoted to several papers on a single topic as the responsibility of an invited editor.

Copyright

The submission of a manuscript to FERRANTIA implies that the paper must not have been accepted for publication or be under consideration elsewhere.

Copyright of a published paper, including illustrations, becomes the property of the publisher. Requests to reproduce material from FERRANTIA should be addressed to the editor.

Reviewing

Articles submitted for publication are reviewed by the editorial board and by one or two referees. The final decision on acceptance or rejection of the manuscript is taken by the editorial board. Manuscripts not prepared according to the following instructions to authors will be returned for correction prior to review.

Nomenclature

Papers with a systematic content should strictly follow the International Codes of Nomenclature.

Specimens

We recommend that the authors should deposit at least a part of the type material in the MNHN collections.

Publication dates

FERRANTIA pays special attention to publication dates, which are always specified to the day of publication.

Manuscripts

Manuscripts, without limitation of the number of pages, must conform strictly to the instructions to authors, and should be sent to the Editor:

FERRANTIA
Travaux scientifiques du Musée national d'histoire naturelle de Luxembourg
25, rue Munster
L-2160 Luxembourg

Format

Manuscripts must be submitted as paper copy in triplicate in A4 format, preferably double-spaced, with margins of at least 3 cm and all pages numbered.

If possible, an electronic version of the text may also be sent as unformatted Word document (PC or MAC) (font Times New Roman, 10 pt). Tables (Word, Excel) and figures (300 dpi in the page size of the journal) may also be sent electronically.

Structure

Papers are to be written in simple, correct and concise French, German or English. They should be organized as follows:

- a brief title (should not include the name of new taxa);
- a suggested running head (no more than 50 characters);
- name(s) and first name(s) of author(s), followed by their full address(es) and, if possible, e-mail or fax number;
- abstracts in English, French and German, each 200-800 words long; new taxa names should be included in the abstract; the abstract should be precise and descriptive, in order to be reproduced as such in data bases; avoid vague sentences such as "three new species are described" or "species are compared to species already known"; include precise differential characters;
- text of the article, in the following order: Introduction, Abbreviations used, Material and methods, Results and/or Observations, Discussion, Acknowledgements, References. The arrangement of the parts "Results/ Observations" and "Discussion" may be modulated according to the length and subject of the article; very long papers may include a table of contents;
- for systematic descriptions, each description should follow the order: name of taxon with author and date, synonymy, type material, etymology, material examined, distribution, diagnosis and/or description, remarks.
- description of geological features should include type level, type horizon, type locality. This order may be adapted according to the concerned groups: consult a recent issue of FERRANTIA;
- taxon names must be stated with author (and publication date, separated by a comma, where appropriate) at least once at the first mention. At

subsequent mentions of the same taxon, or other taxa of the same genus, the genus name may be abbreviated (*Rosa canina* L. to *R. canina*).

- use n. sp., n. gen., n. fam., etc. for new taxa;
- use italicized words only for taxa of generic and sub-generic ranks;
- use lowercase characters for authority names
- references to illustrations and tables should be indicated as follows: (Fig. 1), (Fig. a, d), (Fig. 2a-d), (Figs 3; 6), (Figs 3-5; Tab. 2); (Tab. 1); for German texts use Abb. instead of Fig.
- footnotes should not be used.

Tables and figures

Copies of all figures and tables should be included with the manuscript. They can be either included in the text at the correct locations with their legends or referenced in the text and included as annexes.

For printing all figures must be provided as separate image files in a convenient format and resolution (TIF or JPEG for photographs, GIF, PNG or TIF for graphs and figures).

The editorial board will pay special attention to the quality and relevance of illustrations. Colored illustrations are accepted where appropriate and necessary.

Line drawings must be in Indian ink or high quality laser printouts; high contrast Fotographs are required,

Illustrations can be grouped into composite plates the elements of which are identified by letters (a, b, c...). Plates are not placed at the end of the article: they will be considered as figures and numbered as such. Arrange figures to fit in one (70 x 200 mm) or two columns (144 x 200 mm) or one half page (144 x 100 mm). Letters, numbers, etc., for each figure, are to be indicated on an accompanying overlay, not on the original figure. They will be inserted by the printer. A scale bar is required for each figure, when appropriate. No diagram or table is to exceed one page; longer tables should be divided.

References

In main text, references to authors, in lower case, should be presented without comma before year, as follows: Smith (2001), Smith (2001, 2002), (Smith 2001), Smith et al. (2003), (Smith 2001; Jones 2002), (Smith & Jones 2003, 2005), (Smith, Jones & Johnson 2003), (Smith et al. 2003), Smith (2001: 1; 2003: 5), Smith (2001: fig. 2).

References should be presented as follows, in alphabetical order. Do not abbreviate journal names:

Høeg J. T. & Lützen J. 1985. - Comparative morphology and phylogeny of the family Thompsoniidae (Cirripedia: Rhizocephala: Akentrogonida) with description of three new genera and seven new species. Zoologica Scripta 22: 363-386.

Marshall C. R. 1987. - Lungfish: phylogeny and parsimony, in Bernis W. E., Burggren W. W. & Kemp N. E. (eds), The Biology and Evolution of Lungfishes, Journal of Morphology 1: 151-152.

Röckel D., Korn W. & Kohn A. J. 1995. - Manual of the Living Conidae. Volume 1: Indo-Pacific Region. Christa Hemmen, Wiesbaden, 517 p.

Schwaner T. D. 1985. - Population structure of black tiger snakes, *Notechis ater niger*, on off-shore islands of South Australia: 35-46, in Grigg G., Shine R. & Ehmann H. (eds), Biology of Australasian Frogs and Reptiles. Surrey Beatty and Sons, Sydney.

Gerecke R., Stoch F., Meisch C. & Schrankel I. 2005. - Die Fauna der Quellen und des hyporheischen Interstitials in Luxemburg unter besonderer Berücksichtigung der Milben (Acari), Muschelkrebse (Ostracoda) und Ruderfusskrebse (Copepoda). Ferrantia 41, Musée national d'histoire naturelle, Luxembourg, 140 p.

Proofs and reprints

Proofs will be sent to the author (or the first author) for correction and must be returned within two weeks by priority air mail. Authors will receive twenty-five reprints free of charge; further reprints can be ordered at a charge indicated on a form supplied with the proofs.

Page layout of final publication

paper size	170 x 240 mm
page size	144 x 200 mm
nomber of columns	2
column width	70 mm
space between columns	4 mm
top margin	22 mm
bottom margin	18 mm
inside margin	15 mm
outside margin	11 mm

Fonts

Body text: Palatino linotype (serif), 9pt

Titles, legends, headers, footers: Trebuchet (sans-serif)

Les volumes de la série FERRANTIA paraissent à intervalles non réguliers. Ils peuvent être consultés en ligne à l'adresse suivante:

http://www.mnhn.lu/ferrantia/

Adresse de courriel pour les commandes:

diffusion@mnhn.lu

LISTE DES NUMÉROS PARUS À CETTE DATE

Travaux scientifiques du Musée national d'histoire naturelle (1981-1999)

I Atlas provisoire des Insectes du Grand-Duché de Luxembourg. Lepidoptera. 1ère partie (Rhopalocera, Hesperiidae). Marc Meyer et Alphonse Pelles, 1981.

II Nouvelles études paléontologiques et biostratigraphiques sur les Ammonites du Grand-Duché de Luxembourg, de la Province du Luxembourg et de la région Lorraine attenante. Pierre L. Maubeuge, 1984.

III Revision of the recent Western Europe species of genus *Potamocypris* (Crustacea, Ostracoda). Part 1: Species with short swimming setae on the second antennae. Claude Meisch, 1984.

IV-1 Hétéroptères du Grand-Duché de Luxembourg: *Psallus (Hylopsallus) pseudoplatani* n. sp. (Miridae, Phylinae) et espèces apparentées. Léopold Reichling, 1984.

IV-2 Hétéroptères du Grand-Duché de Luxembourg: Quelques espèces peu connues, rares ou inattendues. Léopold Reichling, 1985.

V La bryoflore du Grand-Duché de Luxembourg: taxons nouveaux, rares ou méconnus. Ph. De Zuttere, J. Werner et R. Schumacker, 1985.

VI Revision of the recent Western Europe species of genus *Potamocypris* (Crustacea, Ostracoda). Part 2: Species with long swimming setae on the second antennae. Claude Meisch, 1985.

VII Les Bryozoaires du Grand-Duché de Luxembourg et des régions limitrophes. Gaby Geimer et Jos. Massard, 1986.

VIII Répartition et écologie des macrolichens épiphytiques dans le Grand-Duché de Luxembourg. Elisabeth Wagner-Schaber, 1987.

IX La limite nord-orientale de l'aire de *Conopodium majus* (Gouan) Loret en Europe occidentale. Régine Fabri, 1987.

X Epifaune et endofaune de *Liogryphaea arcuata* (Lamarck). Contribution à l'écologie des populations de *Liogryphaea arcuata* (Lamarck) dans le Sinémurien au NE du Bassin de Paris. Armand Hary, 1987.

XI Liste rouge des Bryophytes du Grand-Duché de Luxembourg. Jean Werner, 1987.

XII Relic stratified scress occurences in the Oesling (Grand-Duchy of Luxembourg), approximate age and some fabric properties. Peter A. Riezebos, 1987.

XIII Die Gastropodenfauna der "angulata-Zone" des Steinbruchs "Reckingerwald" bei Brouch. Hellmut Meier et Kurt Meiers, 1988.

XIV Les lichens épiphytiques et leurs champignons lichénicoles (macrolichens exceptés) du Luxembourg. Paul Diederich, 1989.

XV Liste annotée des Ostracodes actuels non-marins trouvés en France (Crustacea, Ostracoda). Claude Meisch, Karel Wouters et Koen Martens, 1989.

XVI Atlas des lichens épiphytiques et de leurs champignons lichénicoles (macrolichens exceptés) du Luxembourg. Paul Diederich, 1990.

XVII Beitrag zur Faunistik und Ökologie der Schmetterlinge im ehemaligen Erzabbau-gebiet "Haardt" bei Düdelingen. Jos. Cungs, 1991.

XVIII Moosflora und -Vegetation der Mesobrometen über Steinmergelkeuper im Luxemburger und im Bitburger Gutland. Jean Werner, 1992.

19 Ostracoda. Nico W. Broodbakker, Koen Martens, Claude Meisch, Trajan K. Petkovski and Karel Wouters, 1993.

20 Les haies au Grand-Duché de Luxembourg. Konjev Desender, Didier Drugmand, Marc Moes, Claudio Walzberg, 1993.

21 Ecology and Vegetation of Mt Trikora, New Guinea (Irian Jaya / Indonesia). Jean-Marie Mangen, 1993.

22 A checklist of the recent non-marine ostracods (Crustacea, Ostracoda) from the inland waters of South America and adjacent islands. Koen Martens & Francis Behen, 1993.

23 Ostracoda. Claude Meisch, Roland Fuhrmann, Karel Wouters, Gabriele Beyer and Trajan Petrovski, 1996.

24 Die Moosflora des Luxemburger Oeslings. Jean Werner, 1996.

25 Atlas des ptéridophytes des régions lorraines et vosgiennes, avec les territoires adjacents, Georges Henri Parent, 1997.

26 Evaluation de la qualité des cours d'eau au Luxembourg en tant qu'habitat pour la loutre. Groupe Loutre Luxembourg, 1997.

27 Notes Paléontologiques et Biostratigraphiques sur le Grand Duché de Luxembourg et les régions voisines. Pierre Louis Maubeuge & Dominique Delsate, 1997.

28 Die Moosflora der Kleinen Luxemburger Schweiz (Müllertal). Florian Hans, 1998.

29 Etude sur les genres *Globorilusopsis* Maubeuge, 1994 et *Simoniceras* n. gen. du Lias Supérieur du Grand-Duché de Luxembourg (Calyptoptomatida). Pierre Louis Maubeuge, 1998.

30 L'Ichthyofaune du Toarcien luxembourgeois. Cadre général et catalogue statistique. Dominique Delsate, 1999.

31 Proceedings of the 3rd European Batdetector Workshop. 16-20 August 1996 Larochette (Lux.). Christine Harbusch & Jacques Pir (eds.), 1999.

32 Les collections paléontologiques du Musée national d'histoire naturelle de Luxembourg. Fossiles du Trias et du Jurassique. Dominique Delsate, Chris Duffin & Robi Weis, 1999.

FERRANTIA (2002-)

33 Die Fledermäuse Luxemburgs (Mammalia : Chiroptera). Christine Harbusch, Edmée Engel, Jacques Pir, 2002.

34 The Protura of Luxembourg. Andrzej Szeptycki, Norbert Stomp, Wanda M. Weiner, 2003.

35 Liste rouge des bryophytes du Luxembourg. Jean Werner, 2003.

36 Paléontologie au Luxembourg. Simone Guérin-Franiatte (éd.), 2003.

37 Verbreitungsatlas der Amphibien des Großherzogtums Luxemburg. Roland Proess (éd.), 2003.

38 Trois études sur la Zone Rouge de Verdun. I. Herpétofaune. II. La diversité floristique. III. Les sites d'intérêt botanique et zoologique. Georges H. Parent, 2004.

39 Verbreitungsatlas der Heuschrecken des Großherzogtums Luxemburg. Roland Proess, 2004.

40 Les macrolichens de Belgique, du Luxembourg et du nord de la France - Clés de détermination. E. Sérusiaux, P. Diederich & J. Lambinon, 2004.

41 Die Fauna der Quellen und des hyporheischen Interstitials in Luxemburg unter besonderer Berücksichtigung der Milben (Acari), Muschelkrebse (Ostracoda) und Ruderfusskrebse (Copepoda). Reinhard Gerecke, Fabio Stoch, Claude Meisch, Isabel Schrankel, 2005.

42 Red List of the Vascular Plants of Luxembourg. Guy Colling, 2005.

43 Contribution à la climatologie du Luxembourg. Analyses historiques, scénarios futurs. Christian Ries (éd.), 2005.

44 Sandstone Landscapes in Europe - Past, Present and Future. Proceedings of the 2nd International Conference on Sandstone Landscapes. Vianden (Luxembourg) 25-28.05.2005. Christian Ries & Yves Krippel (eds.), 2005.

45 Additions et corrections au catalogue des plantes vasculaires de l'arrondissement de Montmédy. Etude sur l'évolution séculaire de la flore. Georges H. Parent, 2006.

46 Beiträge zur Paläontologie des Unterdevons Luxemburgs (1). Christian Franke (Hrsg.), 2006.

47 Verbreitungsatlas der Libellen des Großherzogtums Luxemburg. Roland Proess, 2006.

48 Les Hêtres tortillards, *Fagus sylvatica* L. var. *tortuosa* Pépin, de Lorraine, dans leur contexte européen. Georges H. Parent, 2006.

49 Inventaire minéralogique du Luxembourg - Stolzembourg, Schimpach, Goesdorf. Simon Philippo (éd.), 2007.

50 Inventaire de la biodiversité dans la forêt "Schnellert" (Commune de Berdorf) - Erfassung der Biodiversität im Waldgebiet "Schnellert" (Gemeinde Berdorf). Marc Meyer & Evelyne Carrières (éds.), 2007.

51 Proceedings of the first international Recorder conference. Luxembourg 2-3 December 2005. Tania Walisch (ed.), 2007.

52 Verbreitungsatlas der Reptilien des Großherzogtums Luxemburg. Roland Proess (éd.), 2007.

53 Les arbres introduits au Luxembourg. Inventaire des essences arborescentes non indigènes de pleineterre présentes sur le territoire du Grand-Duché de Luxembourg. Antoinette Welter, Jean Turk, Joé Trossen, 2008.

54 Fossils as Drugs: pharmaceutical palaeontology. Christopher J. Duffin, 2008.

55 Proceedings of the first conference on faunistics and zoogeography of European Trichoptera. Luxembourg 2nd - 4th September 2005. Marc Meyer & Peter Neu (eds.), 2008.

56 Colonial nesting in the Great Crested Grebe *Podiceps cristatus* (Linné 1758). Research results from a colony on the Dutch IJsselmeer in comparison to other studies on colonial nesting in the species. André Konter, 2008.

57 Die Waldgesellschaften Luxemburgs. Vegetation, Standort, Vorkommen und Gefährdung. Thomas Niemeyer, Christian Ries & Werner Härdtle, 2010.

58 Beiträge zur Paläontologie des Unterdevons Luxemburgs (2). Christian Franke (Hrsg.), 2010.

59 Proceedings of the 3rd international symposium Coleoid Cephalopods Through Time. Luxembourg 8th - 11th October 2008. Dirk Fuchs (editor), 2010.

60 Verbreitungsatlas der Zikaden Luxemburgs - Textband. Rolf Niedringhaus, Robert Biedermann, Herbert Nickel, 2010.

61 Verbreitungsatlas der Zikaden Luxemburgs - Atlasband. Rolf Niedringhaus, Robert Biedermann, Herbert Nickel, 2010.

62 Le Jurassique inférieur et moyen au Luxembourg - Nouvelles données paléontologiques et biostratigraphiques. Robert Weis & Simone Guérin-Franiatte (éds.), 2010

63 La Flore calcicole et basophile du Massif vosgien. Georges H. Parent, 2011.

64 Rearing of unionoid mussels (with special emphasis on the Freshwater Pearl Mussel Margaritifera margaritifera). Frank Thielen (editor), 2011.

65 Les bryophytes du Luxembourg - Liste annotée et atlas. The bryophytes of Luxembourg - Annotated list and atlas. Jean Werner, 2011.

66 Die Graslandgesellschaften Luxemburgs. Simone Schneider, 2011.

2011

Ferrantia

Travaux scientifiques
du Musée national
d'histoire naturelle
Luxembourg

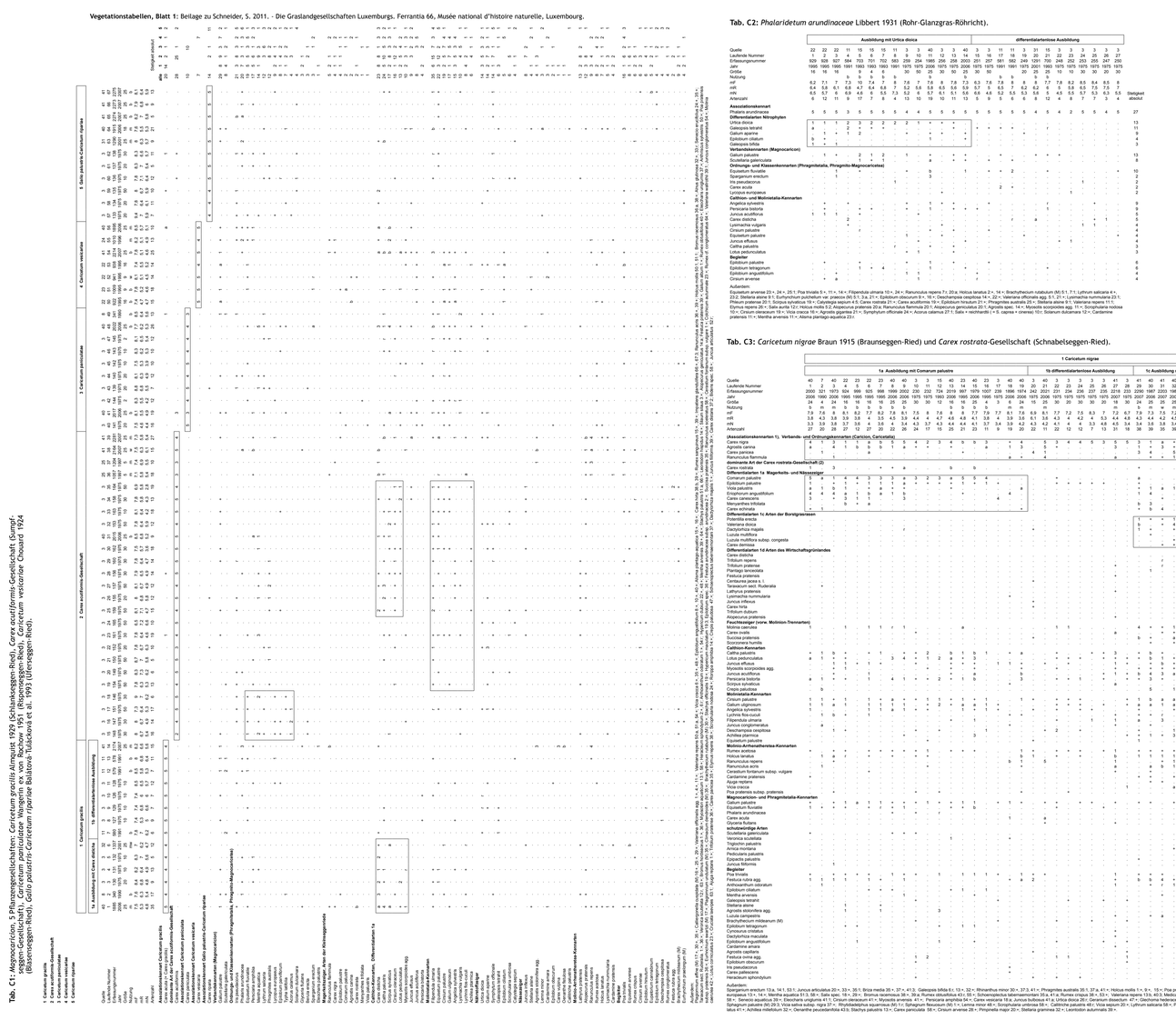
www.mnhn.lu

66 2011

Vegetationstabellen, Blatt 1: Beilage zu Schneider, S. 2011. - Die Graslandgesellschaften Luxemburgs. Ferrantia 66, *Musée national d'histoire naturelle, Luxembourg.*

Tab. C1: *Magnocaricion*, 5 Pflanzengesellschaften: *Caricetum gracilis* Almquist 1929 (Schlankseggen-Ried), *Carex acutiformis*-Gesellschaft, (Sumpfseggen-Gesellschaft), *Caricetum paniculatae* Wangerin ex von Rochow 1951 (Rispenseggen-Ried), *Caricetum vesicariae* Chouard 1924 (Blasenseggen-Ried), *Galio palustris-Caricetum riparian* Balátová-Tuláčková et al. 1993 (Uferseggen-Ried).

1 = *Caricetum gracilis*
2 = *Carex acutiformis*-Gesellschaft
3 = *Caricetum paniculatae*
4 = *Caricetum vesicariae*
5 = *Galio palustris-Caricetum riparian*



Tab. C2: *Phalaridetum arundinaceae* Libbert 1931 (Rohr-Glanzgras-Röhricht).

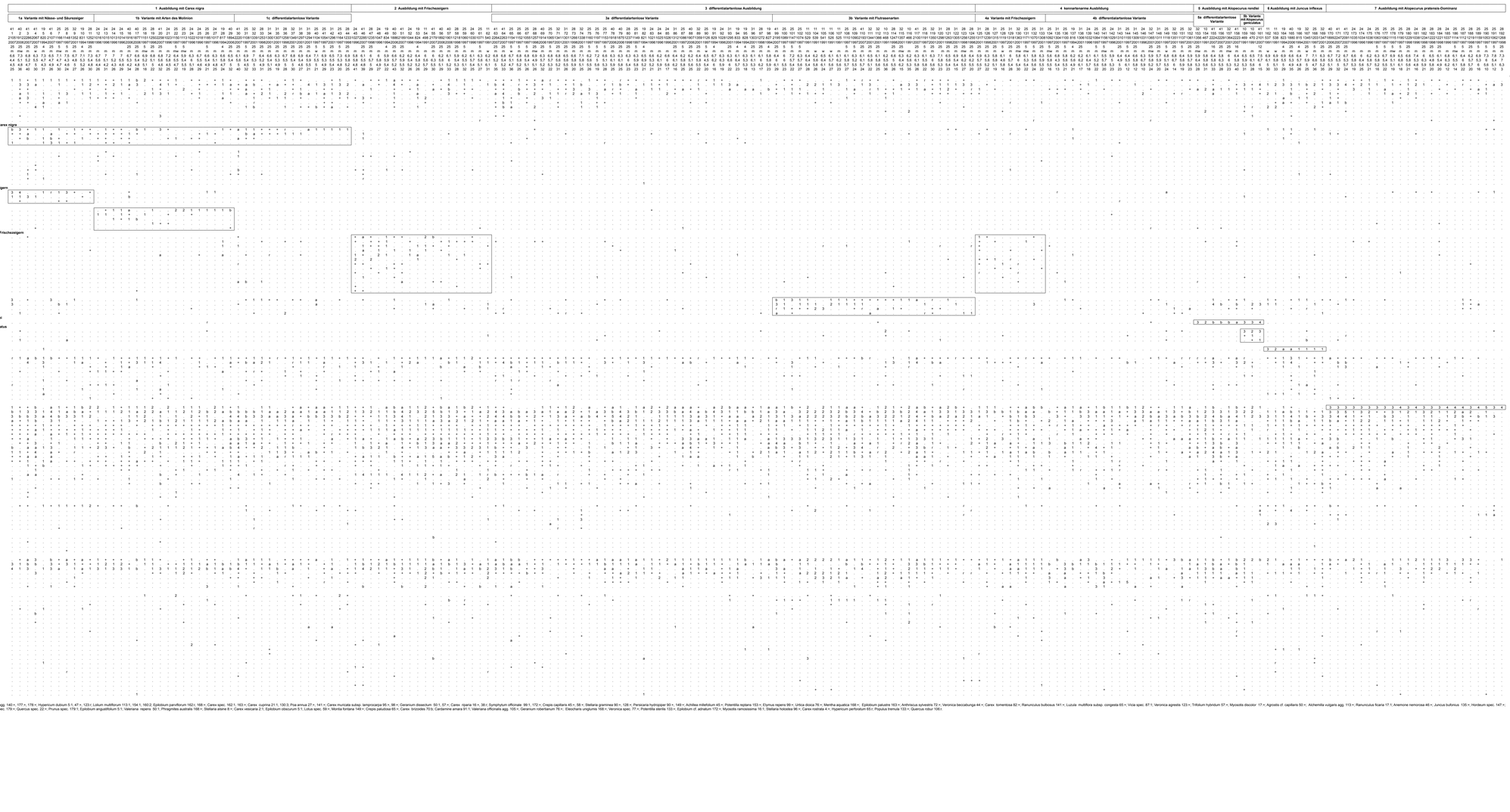
	Ausbildung mit Urtica dioica																differentialartenlose Ausbildung															
Quelle	22	22	22	11	15	15	11	3	3	40	3	3	40	3	3	11	11	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27					
Erfassungsnummer	929	930	927	554	701	702	583	209	204	1990	206	208	2000	201	207	581	582	249	1291	700	248	252	253	255	247	250					
Jahr	1995	1995	1995	1991	1993	1993	1993	1991	1975	1975	2006	1975	1975	2000	1975	1975	1975	1991	1991	1975	2001	1993	1975	1975	1975	1975	1975					
Größe	16	16	16	1	9	4	6		30	50	25	25	30	50	25	30	50		20	25	25	10	10	20	30	20	30					
Nutzung				9	9	9	9	9										9														
ekl	6.2	7.1	7	7.3	6.1	6.2	6.8	7	7.6	7	7.8	7	7.8	7.3	6.3	7.6	7.8	8	8	9	7	7.8	8.2	8.6	8.4	8.6	8					
mR	6.4	5.8	6.5	6.8	4.7	6.4	6.8	7	5.2	5.8	5.6	6.3	5.5	5.7	5.1	6.5	7	6.2	6.2	6	5	5.6	6.5	7.3	7.5	7					
mN	6.5	5.7	6	6.9	4.6	6	6.5	7.3	5.2	6	5.7	6.1	5.1	5.6	6.6	4.8	5.2	5.5	5.3	5.6	5	4.5	5.5	5.7	5.3	6.3	5.5	Stetigkeit absolut				
Artenzahl	6	12	11	9	17	7	8	4	13	10	10	11	10	9	5	6	8	12	4	8	7	7	5	6	8	4	7	27				
Assoziationskennart																																
Phalaris arundinacea	5	5	5	3	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	2	5	5	4	5	27					
Differentialarten Nitrophyten																																
Urtica dioica	1	1	1	2	3	2	2	2	2	1	+	+																13				
Galeopsis tetrahit	a			2	+	+																						11				
Galium aparine	1	1	1	2																								11				
Epilobium ciliatum	b																											4				
Galeopsis bifida	1	+	1																									3				
Verbandskennarten (Magnocaricion)																																
Galium palustre		1	+		2	1	2		1	+			+															13				
Scutellaria galericulata					1		1																					8				
Großseggen-Nasswiesen-Kennarten (Phragmitetalia, Phragmito-Magnocaricetea)																																
Carex acutiformis																												10				
Sparganium erectum					1																							2				
Iris pseudacorus							1																					2				
Carex acuta																												2				
Lycopus europaeus																												2				
Feuchtwiesen-Begleitarten, Molinietalia-Kennarten																																
Angelica sylvestris	+			+																								9				
Persicaria bistorta	+			+																								9				
Juncus acutiflorus	1	1	1	+																								5				
Carex disticha					2																							5				
Lysimachia vulgaris					+																							4				
Cirsium palustre					+																							4				
Lysimachia nemorum					+																							3				
Juncus inflexus																												3				
Caltha palustris																												3				
Lotus pedunculatus																												3				
Begleiter																																
Epilobium palustre					+																							6				
Epilobium tetragonum					+	+																						6				
Epilobium angustifolium																												4				
Cardamine amara																												4				
Agrostis capillaris																												4				
Festuca ovina agg.																												3				
Epilobium obscurum																												3				
Iris pseudacorus																												3				
Ranunculus flammula																												3				

Außerdem:
Elyputatum arvense 23 +, 24 +, 25 1; Poa trivialis 5 +, 11 +, 14 +; Filipendula ulmaria 10 +, 24 +; Ranunculus repens 7 +, 20 a; Holcus lanatus 2 +, 14 +; Brachythecium rutabulum (M) 5.1, 7 1; Lythrum salicaria 4 +, 23 2; Stellaria alsine 8 1; Sumpfmoos puchelum var. praecox (M) 5.1, 3 a, 21 +; Epilobium obscurum 8 +, 16 +; Deschampsia cespitosa 14 +, 22 +; Valeriana officinalis agg. 5.1, 21 +; Lysimachia nummularia 23 1; Phleum pratense 23 1; Scirpus sylvaticus 19 +; Calystegia sepium 4 5; Carex rostrata 21 +; Carex acutiformis 19 +; Epilobium hirsutum 21 +; Phragmites australis 25 +; Stellaria alsine 9 1; Valeriana repens 11 1; Elymus repens 26 +; Salix aurita 12 +; Holcus mollis 5.2; Alopecurus pratensis 20 a; Ranunculus flammula 20 f; Alopecurus geniculatus 20 f; Agrostis spec. 14 +; Myosotis scorpioides agg. 11 +; Scrophularia nodosa 10 +; Cirsium oleraceum 15 +; Vicia cracca 16 +; Agrostis gigantea 21 +; Symphytum officinale 24 +; Acorus calamus 27 1; Salix × reichardtii (= S. caprea × cinerea) 10 r; Solanum dulcamara 12 +; Cardamine pratensis 11 +; Mentha arvensis 11 +; Alisma plantago-aquatica 23 r.

Tab. C3: *Caricetum nigrae* Braun 1915 (Braunseggen-Ried) und *Carex rostrata*-Gesellschaft (Schnabelseggen-Ried).

| | 1 Caricetum nigrae | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tab. C6: *Calthion*-Verbandsgesellschaft (Feuchtwiesen-Verbandsgesellschaft).



Aufgenommen:
Agrostis spec. 56:1, 176:+, 191:+, Trageopogon pratensis agg. 140:+, 177:+, 178:+, Hypericum dubium 5:1, 47:+, 123:r, Lotum multiflorum 113:1, 154:1, 160:2, Epilobium parviflorum 162:r, 168:+, Carex spec. 162:1, 163:+, Carex cuprina 21:1, 130:3, Poa annua 27:+, 141:+, Carex muricata subsp. lamprocarpa 95:+, 98:+, Geranium dissectum 50:1, 57:+, Carex riparia 16:+, 38:r, Symphytum officinale 99:1, 172:+, Crepis capillaris 45:+, 58:+, Stellaria graminea 90:+, 128:+, Persicaria hydropiper 90:+, 149:+, Achillea millefolium 45:+, Potentilla reptans 153:+, Elymus repens 99:+, Urtica dioica 76:+, Mentha aquatica 168:+, Epilobium palustre 163:+, Anthriscus sylvestris 72:+, Veronica beccabunga 44:+, Carex tomentosa 82:r, Ranunculus bulbosus 141:+, Luzula multiflora subsp. congesta 65:+, Vicia spec. 87:1, Veronica agrestis 123:+, Trifolium hybridum 57:+, Myosotis discolor 17:+, Agrostis cf. capillaris 50:+, Alchemilla vulgaris agg. 113:+, Ranunculus ficaria 17:1, Anemone nemorosa 46:+, Juncus bufonius 135:+, Hordeum spec. 147:+, Euphorbia spec. 143:r, Cirsium spec. 143:+, Crataegus spec. 179:+, Quercus spec. 22:+, Prunus spec. 179:1, Epilobium angustifolium 5:1, Valeriana repens 50:1, Phragmites australis 168:+, Stellaria alsine 8:+, Carex vesicaria 2:1, Epilobium obscurum 5:1, Lotus spec. 59:+, Montia fontana 149:+, Crepis paludosa 65:+, Carex. binzoides 70:b, Cardamine amara 91:1, Valeriana officinalis agg. 105:+, Geranium robertianum 76:+, Eleocharis uniglumis 168:+, Veronica spec. 77:+, Potentilla sterilis 133:+, Epilobium cf. adnatum 172:+, Myosotis ramosissima 16:1, Stellaria holostea 96:+, Carex rostrata 4:+, Hypericum perforatum 65:r, Populus tremula 133:+, Quercus robur 106:r.

Außerdem:
Agrostis spec. 56:1, 176:+, 191:+, Trageopogon pratensis agg. 140:+, 177:+, 178:+, Hypericum dubium 5:1, 47:+, 123:r, Lotum multiflorum 113:1, 154:1, 160:2, Epilobium parviflorum 162:r, 168:+, Carex spec. 162:1, 163:+, Carex cuprina 21:1, 130:3, Poa annua 27:+, 141:+, Carex muricata subsp. lamprocarpa 95:+, 98:+, Geranium dissectum 50:1, 57:+, Carex riparia 16:+, 38:r, Symphytum officinale 99:1, 172:+, Crepis capillaris 45:+, 58:+, Stellaria graminea 90:+, 128:+, Persicaria hydropiper 90:+, 149:+, Achillea millefolium 45:+, Potentilla reptans 153:+, Elymus repens 99:+, Urtica dioica 76:+, Mentha aquatica 168:+, Epilobium palustre 163:+, Anthriscus sylvestris 72:+, Veronica beccabunga 44:+, Carex tomentosa 82:r, Ranunculus bulbosus 141:+, Luzula multiflora subsp. congesta 65:+, Vicia spec. 87:1, Veronica agrestis 123:+, Trifolium hybridum 57:+, Myosotis discolor 17:+, Agrostis cf. capillaris 50:+, Alchemilla vulgaris agg. 113:+, Ranunculus ficaria 17:1, Anemone nemorosa 46:+, Juncus bufonius 135:+, Hordeum spec. 147:+, Euphorbia spec. 143:r, Cirsium spec. 143:+, Crataegus spec. 179:+, Quercus spec. 22:+, Prunus spec. 179:1, Epilobium angustifolium 5:1, Valeriana repens 50:1, Phragmites australis 168:+, Stellaria alsine 8:+, Carex vesicaria 2:1, Epilobium obscurum 5:1, Lotus spec. 59:+, Montia fontana 149:+, Crepis paludosa 65:+, Carex. binzoides 70:b, Cardamine amara 91:1, Valeriana officinalis agg. 105:+, Geranium robertianum 76:+, Eleocharis uniglumis 168:+, Veronica spec. 77:+, Potentilla sterilis 133:+, Epilobium cf. adnatum 172:+, Myosotis ramosissima 16:1, Stellaria holostea 96:+, Carex rostrata 4:+, Hypericum perforatum 65:r, Populus tremula 133:+, Quercus robur 106:r.

Tab. C7: *Carex disticha*-Gesellschaft (Kammseggen-Wiese).

	1 Ausbildung mit Persicaria amphibia					2 Ausbildung mit Festuca pratensis								3 Ausbildung mit Urtica dioica			4 differentiellen-lose Ausbildung		
Quelle	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Laufende Nummer	3	3	3	3	3	41	31	41	40	42	40	41	41	40	22	22	22	3	3
Erfassungsnummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Jahr	167	177	177	177	177	175	2006	1292	2106	1878	2107	2106	2107	2107	2107	2107	2107	2107	2107
Jahr	1975	1975	1975	1975	1975	1975	2007	2001	2007	2006	2007	2006	2007	2007	2007	2006	1995	1995	1995
Gehölz	20	50	50	20	50	20	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	16	16	16
Nutzung															m	m	s	s	s
mF	8.3	8	7.8	7.9	8.3	8.4	7.8	7.2	6.9	6.9	6.8	7.3	6.9	6.5	6.4	7.2	6.6	6.8	7.3
mR	5.8	6.2	6	5.9	5.9	5.9	5.2	5.3	5.5	5.8	5.6	5.5	5.5	5.4	5.3	5.9	5.1	5.4	5.6
mN	4.4	5.1	5.2	5.3	5.2	4.5	5.4	5.4	5.8	4.5	5.3	5.0	5.2	5.3	5.1	5.2	4.9	5.9	6
Artenzahl	17	22	21	20	19	11	9	10	15	22	20	24	27	29	28	13	12	14	16

Steilgkeit absolut				
dominante Art der Gesellschaft	**alle**	**1**	**2**	**3**	**4**
Carex disticha	3	5	5	5	5	4	3	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5
Differentialarten 1 Nässezeiger					
Persicaria amphibia	+	+	+	+	+	+	+											9	6	2	1
Equisetum palustre	+	+	+	+	+	+												6	5	1	
Lycopus europaeus	1	1	+															4	4		
Galium palustre	+	+																3	3		
Mentha aquatica	+	+																2	2		
Symphytum officinale		+	+	+														2	2		
Lythrum salicaria		+	+	+														2	2		
Eleocharis uniglumis																		1	1		
Differentialarten 2 Arten des Wirtschaftsgrünlandes					
Festuca pratensis						1	b	4	1	1	4	4	5	b	r	3	a	8	8		
Ranunculus repens						1	1	+	1	1	+	+	4	5	b	r	3	11	11	10	
Holcus lanatus											1	+	+	+	+	b	r	6	6	4	
Rumex acetosa																		6	6	4	1
Cardamine pratensis agg.																		5	5	5	
Lotus pedunculatus																		5	5	5	
Ranunculus acris																		5	5	5	
Trifolium repens																		4	4	4	
Cerastium picea s. l.																		4	4	4	
Cerastium fontanum subsp. vulgare																		4	4	4	
Trifolium pratense																		3	3	3	
Alopecurus pratensis																		3	3	3	
Agrostis stolonifera																		3	3	3	
Differentialarten 3 Brache- und Nährstoffzeiger					
Urtica dioica																		5	4	1	
Galeopsis tetrahit																		5	5	1	
Stellaria media agg.																		4	4	1	
Holcus mollis																		3	3	1	
Galium aparine																		3	3	1	
Anthriscus sylvestris																		2	2	2	
Epilobium ciliatum																		2	2	2	
Differentialarten Feuchtiger (Calthion)					
Caltha palustris	+	2	1	1	2	1	+	+	a	+	+	+	+	1	+	2	3	a	1	1	+	+	+	13	7	6	5	1
Myosotis scorpioides agg.	r																	12	2	9	1								
Scirpus sylvaticus																		3	3	1									
Senecio aquaticus																		4	4	4									
Cirsium oleraceum																		3	3	3									
Juncus effusus																			3										
Bromus racemosus																		3	3										
Cirsium oleraceum																		1	1										
Ordnungskennarten (Molinietalia)					
Lychnis flos-cuculi	r	+	+	+														11	3	8	
Filipendula ulmaria	+	+	2	+	+	3		1		5	+		1		1	+		7	3	1	3
Cirsium palustre																		7	7	2	5
Cirsium palustre																		7	2	5	
Galium uliginosum																		6	1	1	4
Juncus conglomeratus																		4	4	4	
Angelica sylvestris																		3	2	1	
Lotus pedunculatus																		2	2	2	
Arten der Caricetalia nigrae					
Carex nigra	+													3				4	1	3	
Carex nigra																		4	4	4	
Carex nigra																		3	1	2	
Carex pairaea																		3	3	2	
Carex echinata																			3		
Magnocaricion- und Phragmitalia-Kennarten					
Galium palustre	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	12	4	7	1
Phalaris arundinacea	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	9	4	3	1
Carex acuta	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	9	4	3	1
Carex acuta																		3	3		
Equisetum fluviatile																		2	1	2	1
Phragmites australis																		2	2	1	1
Begleiter					
Poa trivialis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	12	6	5	1
Festuca rubra pratensis																		9	5	4	
Anthoxanthum odoratum																		3	1	1	
Deschampsia cespitosa																		5	1	3	1
Festuca rubra agg.																		5	5	5	
Agrostis stolonifera agg.																		5	5	5	
Cynosurus cristatus																		4	4	4	
Carex hirta																		4	4	4	
Rumex obtusum																		4	4	4	
Rumex crispus																		4	4	4	
Taraxacum sect. Ruderalia																		4	4	4	

Außerdem:
Leontodon autumnalis 8+, 12.+, 13.+; Heracleum sphondylium 3.+, 18.1, 22.+; Poa pratensis subsp. pratensis 3.+, 4.+, 16.+; Vicia sativa subsp. nigra 10.+, 16.+; Lolium perenne 12.+, 13.+; Epilobium obscurum 21.+, 22.+; Cardamine amara 1.+, 2.+, 3.+; Ranunculus flammula 1.+, 2.+, 3.+; Juncus articulatus 1.+, 2.+, 3.+; Galium mollugo subsp. mollugo 1.+, 2.+, 3.+; Cirsium arvense 16.+; Rumex obtusifolius 16.+; Sparganium erectum 21.+; Cardamine amara 17.+; Carex flacca 16.1; Plantago lanceolata 17.; Stellaria alsine 17.+; Carex spicata 18.+; Equisetum sylvaticum 24.+; Plagiomnium affine (M) 1.+; Elymus repens 25.1; Drepanocladus aduncus (M) 23.+; Calliergonella cuspidata (M) 3.+; Typha latifolia 24.+; Carex acutiformis 23.+; Juncus compressus 25.1; Carex cuprina 25.+; Salix aurita 2.+; Alopecurus geniculatus 13.+; Vicia hirsuta 15.+; Agrostis capillaris 15.+; Molinia caerulea 10.+; Myosotis discolor 10.+; Glyceria fluitans 12.+; Bellis perennis 11.+

Tab. C8: *Crepido-Juncetum acutiflori* Oberd. 1957 (Sumpfpippau-Waldbinsen-Wiese).

| | 1 Ausbildung mit Agrostis canina | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tab. C14: *Arrhenatherum elatioris* Braun 1915 (Glatthafer-Wiese).

1. Ausbildungsgruppe magerer Standorte
1.1. Ausbildung mit Bromus erectus
1.1.1. Variante mit Salvia pratensis
1.1.2. Variante mit Briza media
1.1.3. differentialartenlose Variante
1.2. differentialartenlose Ausbildung
1.2.1. differentialartenlose Untervariante
1.2.2. wechselfeuchte Untervariante
1.2.2.1. Variante mit Briza media
1.2.2.1.1. differentialartenlose Untervariante
1.2.2.1.2. Untervariante mit Fauchtzeigern
1.2.2.2. differentialartenlose Variante
2. Ausbildungsgruppe ertragreicher Standorte
2.1. differentialartenlose Ausbildung
2.2. Ausbildung mit Ranunculus repens
2.2.1. Variante mit Pimpinella major
2.2.2. differentialartenlose Variante

Quelle
Laufende Nummer
Erfassungsnummer
Jahr
Quelle
Nutzung
mF
mN
mR
Aufnahmefläche [m²]
Steilgrad absolut
Steilgrad qualitativ
Exposition
Deckung Krautschicht [%]
Deckung Moosschicht [%]
Deckung Gehölzschicht [%]
Artenzahl Gefäßpflanzen
Artenzahl Moose
Artenzahl Flechten
Artenzahl Gesamt
Mittlere Zeigerwerte nach Ellenberg: Licht
Mittlere Zeigerwerte nach Ellenberg: Temperatur
Mittlere Zeigerwerte nach Ellenberg: Kontinentalität
Mittlere Zeigerwerte nach Ellenberg: Feuchte
Mittlere Zeigerwerte nach Ellenberg: Reaktion
Mittlere Zeigerwerte nach Ellenberg: Stickstoff
Mittlere Zeigerwerte nach Ellenberg: Salz
Mittlere Zeigerwerte nach Ellenberg: Schwermetalle
Mittlere Zeigerwerte nach Ellenberg: Humus
Mittlere Zeigerwerte nach Ellenberg: Lichtkeimer
Mittlere Zeigerwerte nach Ellenberg: Mahdverträglichkeit
Mittlere Zeigerwerte nach Ellenberg: Weidezeiger
Mittlere Zeigerwerte nach Ellenberg: Hemerobie
Mittlere Zeigerwerte nach Ellenberg: Wechselfeuchte
Mittlere Zeigerwerte nach Ellenberg: Wechselnässe
Mittlere Zeigerwerte nach Ellenberg: Wechseltrockenheit
Mittlere Zeigerwerte nach Ellenberg: Wechselfeuchte/-nässe
Mittlere Zeigerwerte nach Ellenberg: Wechselfeuchte/-trockenheit
Mittlere Zeigerwerte nach Ellenberg: Wechselnässe/-trockenheit
Mittlere Zeigerwerte nach Ellenberg: Wechselfeuchte/-nässe/-trockenheit
Mittlere Zeigerwerte nach Ellenberg: Kontinentalität (Klimazeiger)
Mittlere Zeigerwerte nach Ellenberg: Ozeanität (Klimazeiger)
Mittlere Zeigerwerte nach Ellenberg: Subozeanität (Klimazeiger)
Mittlere Zeigerwerte nach Ellenberg: Subkontinentalität (Klimazeiger)
Mittlere Zeigerwerte nach Ellenberg: Kontinentalität/Subkontinentalität (Klimazeiger)
Mittlere Zeigerwerte nach Ellenberg: Ozeanität/Subozeanität (Klimazeiger)
Mittlere Zeigerwerte nach Ellenberg: Subozeanität/Subkontinentalität (Klimazeiger)
Mittlere Zeigerwerte nach Ellenberg: Ozeanität/Subozeanität/Subkontinentalität (Klimazeiger)
Mittlere Zeigerwerte nach Ellenberg: Kontinentalität/Subozeanität (Klimazeiger)
Mittlere Zeigerwerte nach Ellenberg: Kontinentalität/Ozeanität (Klimazeiger)
Mittlere Zeigerwerte nach Ellenberg: Kontinentalität/Ozeanität/Subozeanität (Klimazeiger)
Mittlere Zeigerwerte nach Ellenberg: Kontinentalität/Ozeanität/Subozeanität/Subkontinentalität (Klimazeiger)
Mittlere Zeigerwerte nach Ellenberg: Ozeanität/Subkontinentalität (Klimazeiger)
Mittlere Zeigerwerte nach Ellenberg: Kontinentalität/Subkontinentalität (Klimazeiger)
alle
1.1.1.2
1.1.2.1
1.1.2.2

Assoziations- und Verbandskennarten (Arrhenatherium elatioris, Arrhenatherion elatioris):
Arrhenatherum elatius
Crepis biennis
Knautia arvensis subsp. arvicum
Differentialarten 1. Ausbildungsgruppe magerer Standorte
Sanguisorba minor
Ranunculus bulbosus
Avenula pubescens
Briza media
Primula veris
Poa pratensis subsp. angustifolia
Trisetopsis pratensis subsp. pratensis
Thlaspiopsis prateria agg.
Helictotrichon pubescens subsp. orientale
Differentialarten 1.1. Ausbildung mit Bromus erectus
Bromus erectus
Centaurea jacea agg.
Plantago media
Centaurea scabiosa
Scabiosa columbaria
Differentialarten 1.1.1. Variante mit Salvia pratensis
Salvia pratensis
Differentialarten 1.1.2. + 1.2.2.1. Variante mit Briza media
Briza media
Galium verum
Leontodon hispidus
Carex flacca
Campanula glomerata
Stachys officinalis
Differentialarten 1.2.2. + 2.2.1.
Pimpinella major
Colchicum autumnale
Differentialarten 1.2.2.1.2. + 1.2.2.2. + 2.2.
Ranunculus repens
Lathyrus pratensis
Lychnis flos-cuculi
Myosotis scorpioides agg.
Bromus racemosus
Filipendula ulmaria
Cirsium oleraceum
Silaum silaus
Ordnungskennarten (Arrhenatheretalia):
Trisetum flavescens
Heracleum sphondylium
Lotus corniculatus
Heracleum sphondylium D
Tragopogon pratensis
Veronica chamaedrys D
Trifolium dubium
Viola sativa subsp. nigra
Saxifraga granulata D
Daucus carota
Vicia sepium D
Carum carvi
Klassenkennarten (Molinio-Arrhenatheretea):
Trifolium pratense
Cerastium fontanum
Plantago lanceolata
Holcus lanatus
Rumex acetosa subsp. vulgare
Centaurea jacea s. l.
Ranunculus acris
Festuca pratensis
Alopecurus pratensis
Rumex crispus
Bellis perennis
Poa pratensis subsp. pratensis
Cynosurus cristatus
Ajuga reptans
Lolium perenne
Vicia cracca
Rhinanthus minor
Taraxacum officinale
Lysimachia nummularia
Arten der Ruderal- und Saumgesellschaften
Convolvulus arvensis
Potentilla reptans
Urtica dioica
Campanula rapunculus
Hypericum perforatum
Valerianella locusta
Agrimonia eupatoria
Geranium pyrenaicum
Allium spec.
Thlaspi perfoliatum
Campanula trachelium
Campanula rotundifolia
Euphorbia cyparissias
Medicago × varia
Origanum vulgare
Knautia arvensis
Bromus sterilis
kalkmeidende Magerkeitszeiger
Luzula campestris
Hypochaeris radicata
Leontodon saxatilis
Lucula multiflora
Heracium pilosella
Stellaria graminea
Veronica officinalis
Pimpinella saxifraga
Alchemilla xanthochlora
Alchemilla vulgaris agg.
Alchemilla monticola
schutzwürdige Arten
Dactylorhiza majalis
Hordeum secalinum
Dactylorhiza maculata
Gymnadenia conopsea
Selinum carvifolia
Vicia lathyroides
Falcaria vulgaris
Alchemilla vulgaris
Alchemilla xanthochlora
Succisa pratensis
Ajuga genevensis
Anacamptis pyramidalis
Serratula tinctoria
Ophrys apifera
Aquilegia vulgaris
Rhinanthus alectorolophus
Orchis militaris
Poa trivialis
Festuca rubra agg.
Taraxacum sect. Ruderalia
Anthoxanthum odoratum
Cerastium arvense
Anthriscus sylvestris
Veronica arvensis
Veronica austriaca
Gehölze
Prunus spinosa (juv.)
Rosa spec. (juv.)
Quercus spec. (juv.)
Crataegus spec. (juv.)
Prunus spec. (juv.)
Crataegus monogyna (juv.)
Clematis vitalba
Rubus spec. (juv.)
Fraxinus (juv.)
Prunus cf. padus/fruticosa (juv.)
Populus spec. (juv.)
sonstige Begleiter
Lolium perenne
Dactylis glomerata
Festuca arundinacea subsp. arundinacea
Myosotis arvensis
Poa annua
Cirsium arvense
Veronica serpyllifolia
Geranium dissectum
Glechoma hederacea
Taraxacum officinale
Equisetum arvense
Vicia hirsuta
Rumex crispus
Cirsium vulgare
Arrhenatherum elatius
Persicaria amphibia
Agrostis stolonifera agg.
Ranunculus spec.
Elymus repens
Rumex obtusifolius
Lotus pedunculatus
Carex hirta
Alopecurus geniculatus
Malva moschata
Sonchus asper
Ranunculus auricomus
Convolvulus spec.
Carex disticha
Carex spicata
Equisetum palustre
Juncus effusus
Vicia spec.
Stellaria holostea
Cirsium palustre
Carex panicea
Juncus acutiflorus
Cirsium oleraceum

Aufserdem:
Poa trivialis 100:b, 105:2, 109:1; Lolium multiflorum 5:+, 83:i, 90:r; Symphytum officinale 176:+, 206:b; 244:+; Cerastium arvense 25:+, 58:+, 93:+; Anemone nemorosa 108:+, 114:a, 135:a; Capsella bursa-pastoris 16:+, 93:+; 147:+; Crepis capillaris 12:3, 13:+, 14:r; Carex caryophyllea 2:1, 8:+, 118:3; Carex pallescens 95:+, 96:1, 246:+; Bromus commutatus 64:1, 177:+; Fragaria vesca 39:+, 46:+; Juncus conglomeratus 201:+, 243:+; Campanula rotundifolia 86:+, 158:+; Rumex acetosella subsp. acetosella 25:a, 93:1; Linum catharticum 2:+, 9:+; Ononis repens 13:+, 34:1; Hippocrepis comosa 2:+, 27:+; Ononis spinosa 32:+, 59:1; Brachypodium pinnatum 2:+, 45:r; Trifolium medium 41:1, 45:+; Carastium glomeratum 5:+, 6:+; Vicia hirta 2:+, 36:+; Lathyrus tuberosus 67:2, 68:+; Galium palustre 243:+, 246:+; Bromus inermis 68:+, 178:1; Arabidopsis thaliana 58:+, 86:+; Alchemilla filicaulis 86:+, 194:+; Agrostis spec. 172:1, 177:+; Potentilla anserina 211:a, 224:1; Carex disticha 168:+, 236:r; Artemisia vulgaris 93:+; Thymus spec. 38:+; Vicia spec. 37:+; Potentilla argentea 93:+; Primula elatior 202:+; Glyceria fluitans 182:r; Senecio aquaticus 182:r; Senecio erucifolius 222:+; Trifolium spec. 174:+; Cirsium spec. 159:r; Geranium pusillum 109:+; Tragopogon pratensis subsp. minor 23:1; Calitha palustris 246:+; Koeleria pyramidata 33:+; Epilobium spec. 222:+; Alchemilla spec. 206:+; Plantago major subsp. major 81:+; Carex muricata subsp. lamprocarpa 80:a; Myosotis sylvatica 7:+; Fragaria viridis 112:1; Lucula multiflora subsp. congesta 201:+; Anthyllis vulneraria 2:r; Urtica dioica 51:r; Brachypodium sylvaticum 42:4; Angelica sylvestris 230:1; Vicia tetrasperma subsp. tetrasperma 135:+; Polygala comosa 32:+; Lamium album 238:+; Agrostis canina 156:+; Arenaria serpyllifolia 58:+; Aphanes arvensis 93:+; Myosotis spec. 153:+; Erophila verna 166:r; Ranunculus ficaria 178:+; Melampyrum pratense 226:+; Linaria vulgaris 59:+; Euphorbia stricta 68:+; Trifolium fragiferum 145:+; Onobrychis viciifolia 49:5; Cirsium oleraceum 141:+.

Tab. C12: *Juncus effusus*-Gesellschaft (Flatterbinsen-Wiese).

	1 Ausbildung mit Agrostis canina																			2 differentialartenlose Ausbildung	
Quelle	40	40	40	40	22	22	8	16	16	8	9	40	3	7	15	3	3	40	16	16	
Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Erfassungsnummer	1967	2016	1994	2009	311	910	445	773	772	439	442	1962	238	330	730	24	443	959	770	781	
Jahr	2006	2006	2006	2006	1995	1995	1990	1993	1993	1990	2006	1975	1990	1993	1975	1990	2006	1975	1990	1993	
Größe	25	25	25	25	16	16					25	25	20	4	30	30		25	20	4	
Nutzung	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	
ø R	7.7	7.3	7.3	7.4	7.4	7.6	7.3	7.8	7.8	8.1	7.8	7.7	7.9	8	7.5	7.5	7.4	7.3	7.2	7.5	
ø F	4.5	4.4	4.3	4.2	4.2	4.5	4.2	4.4	4.3	4.9	4.5	4.5	4.3	4.6	4.4	4.5	5.3	5.3	4.5	4.7	
ø N	4.6	4.7	5.4	4.2	4.2	4.3	4.9	4.1	4.7	4.8	4.7	4.4	4.8	4.5	4.8	4.8	5.8	5.4	4.8	4.9	
Artenzahl	22	26	24	33	17	21	20	20	23	20	26	24	13	14	14	16	26	24	15	18	
dominante Art der Gesellschaft																					Stetigkeit absolut
Juncus effusus	4	4	5	4	4	3	4	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	**alle** 20
Differentialarten 1 Magerkeits- und Nässezeiger																					**1** 14
Agrostis canina	+	1	+	+	3	+	2						1	3	3						9
Epilobium palustre	+	1	a	+	+			1	1	+											8
Galium palustre	+	+	+	+	+	1	+	2	1	+											9
Carex nigra	1																				7
Viola palustris	+	1						+	1	2	1		+	1							5
Carex rostrata	a	+	1																		5
Verbandskennarten (Calthion)																					5
Lychnis flos-cuculi	4	+	+	+	1	+	2	1	1	2	a	3	b	+	+	1	2	+	17	12	5
Myosotis scorpioides agg.	1	+	+	1	b	+	1	+	2	1	1	2	1	1	4	+	1	1	16	12	6
Lotus pedunculatus	3	4	3	3	b	3	+	1	1	1	1	4	+			2	3	2	2	14	10
Juncus acutiflorus			1	4				1	1	1	1	4	a	1						12	10
Persicaria bistorta			b	+	1	3				+	1	+	1	+	2					9	7
Scirpus sylvaticus												2	+							2	2
Ordnungskennarten (Molinietalia)																					2
Filipendula ulmaria	+	+	1	1	1	1	1	1	1	2	+	1	2	2	1	b	+	1	19	14	5
Galium uliginosum	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	+							1	12	10	2
Lychnis flos-cuculi	+									1	+										
Angelica sylvestris	3	b																			
Deschampsia cespitosa		1	a	1	1	a				2											
Filipendula ulmaria																					
Achillea ptarmica																					
Molinio-Arrhenatheretea (Molinio-Arrhenatheretea)																					
Rumex acetosa	+	b	1	a	a	1	+	1	+	3	a	a	2	2	2	+	+	3	19	14	5
Holcus lanatus			+	1	+	1	1	3	2	2	b					+	3	3	15	9	6
Ranunculus repens			+	1	+	2	1	+	2	1	+					4	2		11	8	3
Cerastium fontanum subsp. vulgare				+	+	+													5	4	1
Cardamine pratensis					+	+													5	4	1
Ranunculus acris																			3	2	1
Arten der Bromo-Brachypodietea																					
Galeopsis tetrahit	+	+																	3	2	
Epilobium ciliatum	+	+	b	a	+														5	4	1
Urtica dioica	1	+																	4	3	1
Galium aparine	1	+																	3	2	1
Begleiter und Pirsgrindetalia-Kennarten																					
Galium palustre	+	+	+	+	+	2	+	+	3	1	1	1	+	1	2	a	1	+	18	13	5
Equisetum fluviatile	+	+	+	+	+														5	4	1
Glyceria fluitans	+	+	+	+	+	1	1	2	3	2									11	6	5
Sparganium erectum																			4	1	3
Carex acutiformis																			4	2	2
weitere Nässezeiger																					
Lythrum salicaria					+	+	+														
Mentha arvensis					+	+	+														
Ranunculus flammula					+	+	+														
Agrostis stolonifera agg.					+	+	+	1	1	2											
Epilobium tetragonum					+	+															
Persicaria hydropiper																					
Rumex obtusifolius																					
Cirsium palustre																					
Begleiter																					
Poa trivialis	+	+	b	+	1	+	2	1	1	3	1	b	1			2	3	2	18	14	4
Festuca rubra agg.																			6	3	3
Epilobium spec.																			5	3	2
Epilobium obscurum																			4	2	2

Außerdem:
Alopecurus pratensis 4 +, 12 1, 19 1; Stellaria graminea 2 +, 12 +, 19 +; Chrysosplenium oppositifolium 8 +, 11 +; Aguga reptans 9 r, 19 +; Carex canescens 7 +, 10 2; Carex panicea 5 +, 6 1; Menta aquatica hirsuta 8 1, 9 +; Carex echinata 4 +, 5 1; Equisetum palustre 11 +, 13 +; Taraxacum sect. Ruderalia 7 +, 19 +; Trifolium repens 18 1, 19 +; Iris pseudacorus 13 +; Epilobium hirsutum 13 +; Sagina spec. 7 +; Carex otata 8 1; Callitriche palustris 3 +; Nasturtium spec. 7 +; Veronica beccabunga 18 +; Lemna minor 10 1; Typha latifolia 13 +; Carex spicata 7 1; Mentha spec. 19 +; Cirsium arvense 20 +; Vicia cracca 20 +; Persicaria amphibia 12 +; Agrostis gigantea 6 +; Poa pratensis subsp. pratensis 5 +; Phleum pratense 4 +; Cirsium vulgare 3 1; Crepis paludosa 10 +; Valeriana dioica 4 +; Dactylis glomerata 17 +; Arrhenatherum elatius 2 +; Holcus mollis 1 +; Epilobium angustifolium 2 +; Centaurea jacea subsp. nigra 6 1; Alopecurus pratensis 19 +; Ranunculus auricomus 5 +; Stellaria media 10 1; Mentha × verticillata 13 1; Alopecurus geniculatus 19 +; Senecio ovatus 2 r; Ajuga genevensis 6 +; Senecio spec. 2 +; Juncus bufonius 7 1; Veronica longifolia 11 +.

Tab. C13: *Molinion*-Verbandsgesellschaft (Pfeifengraswiesen-Verbandsgesellschaft).

	1 Ausbildung mit Frischezeigern																				2 differentialarten lose Ausbildung	
Quelle	41	40	19	40	24	41	41	40	41	40	40	40	40	41	40	40	40	40	40	40		
Laufende Nummer	42	40	41	40	41	41	9	40	41	25	41	41	41	41	40	40	40	40	40	40		
Erfassungsnummer	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21		
Jahr	2239	1889	818	1971	1012	2246	2246	1917	1888	2313	1931	2153	1992	2205	2208	439	1956	2130	2210	1934		
Größe	2006	2006	2007	2006	2007	2007	1990	2006	2007	2007	2004	1998	2007	2007	2007	2006	2006	2006	2006	2006		
Nutzung	25	25	4	25		25		25	25	25												
ø R	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m		
ø F	6.1	5.8	6	5.5	6.2	6.2	6.4	6.5	6.7													
ø N	4.6	4.8	4.6	5	5.3	5	5.6	4.5	4.6	5	4.6	5	4.9	4.9	4.8	4.8	5.1	4.6	4.7	5.5		
mR	4.9	5.6	5.6	5.5	5.4	4.8	5	5.6	5.1	6.1	5.8	5.8	5.8	5.3	5.7	5	5.4	4.9	5.3	5.2		
mF	4.5	4.8	5.3	5.4	4.5	4.7	4.9	4.2	4.6	4.1	4.3	5	4.7	4.5	5	4.9	4.8	4.4	4.6	5.1		
Artenzahl	47	45	29	31	32	42	43	38	39	36	36	33	39	34	36	35	36	30	32	27		
Kenn- und Trennarten des Verbandes (Molinion)																						
Succisa pratensis	b	+				+		a	b	+	4	+										
Silaum silaus	a	+		1	+	a	1	+														
Scorzonera humilis																						
Molinia caerulea																						
Stachys officinalis				a																		
Cirsium tuberosum agg.							3															
Differentialarten 1 Ausbildung mit Frischezeigern																						
Leucanthemum vulgare	+		+	1	+	2	1	1	+													
Trisetum flavescens	+		1	1	+	1	+	1	+													
Rhinanthus minor	3	+	4	3	2																	
Lotus corniculatus	1	a		4		3	+															
Pimpinella major	+	1	1																			
Bellis perennis	+	1	+																			
Arrhenatherum elatius	+																					
Dactylis glomerata	+																					
Hypochaeris radicata	1																					
Magerkeitszeiger																						
Briza media	b	+		b	+																	
Lucula campestris	4	+																				
Hieracium pilosella	+	+		+		a	3	a	+													
Potentilla erecta	+	1		+		+	1	+	a													
Juncus conglomeratus	1	+																				
Carex flacca	b	+		a		+																
Carex pallescens	+	+		+																		
Colchicum autumnale	1	1																				
Galium boreale																						
Lucula multiflora																						
Danthonia decumbens																						
Galium verum																						
Caltion-Kennarten																						
Myosotis scorpioides agg.	+	+		+	+	+	+	+														
Lotus pedunculatus	+	+		+	+	+	+	+														
Carex disticha	+	+		+	+	+	+	+														
Senecio aquaticus																						
Valeriana dioica																						
Ordnungskennarten (Molinietalia)																						
Holcus lanatus	b	b	1	1	2	b	b	+	b	9	6	3										
Cardamine pratensis	+	+	1	+	+	+	+	+	+	9	6	3										
Cerastium fontanum subsp. vulgare	+	+	1	+	+	+	+	+	+	9	6	3										
Cerastium picea s. l.	b	+	b	b	3	b	+	a	b	9	6	3										
Trifolium pratense	2	+	3	3	3	+	a	+	b	9	6	3										
Lychnis flos-cuculi	+	+	+	+	+	+	+	+	+	9	6	3										
Cynosurus cristatus	+	+	+	+	+	+	+	+	+	9	6	3										
Festuca pratensis	b	1	+	+	1	b	+	+	b	8	5	3										
Plantago lanceolata	3	+	+	+	+	+	+	+	+	9	6	3										
Trifolium repens	3	+	1	+	+	a	+	+	b	8	5	3										
Ranunculus repens	+	+	+	+	+	+	+	+	+	9	6	3										
Prunella vulgaris	1	+	+	+	+	a	+	1	+	9	6	3										
Lathyrus pratensis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	9	6	3										
Vicia cracca	+	+	1	+	+	b				6	4	2										
Lysimachia nummularia	3									2	1											
Lysimachia vulgaris	+									1												
Begleiter																						
Anthoxanthum odoratum	b	+	1	+	2	+	1	+	+	9	6	3										
Festuca rubra agg.	3	3	a	1	+	3	3	1	1	9	6	3										
Poa trivialis	+	+	a	1	+	+	+	+	a	9	6	3										
Taraxacum sect. Ruderalia	4	3	1							4	3	1										

Außerdem:
Filipendula ulmaria 1 +, 2 1, 5 1, 7 +, 15 2; Crepis paludosa 1 +, 15 2; Cruciata laevipes 9 +, 11 +, 12 +, 13 +, 19 +; Veronica arvensis 5 +, 7 +, 10 +, 14 +, 17 1; Galium aparine 10 +, 18 +, 19 +; Holcus mollis 18 +, 19 2; Galeopsis tetrahit 18 +, 19 +; Stellaria nemorum 18 2, 19 2; Carex hirta 7 +, 15 1; Achillea ptarmica 3 +; Bellis perennis 5 +, 19 1; Stachys sylvatica 19 4; Urtica dioica 19 1; Aegopodium podagraria 19 3; Stellaria alsine 19 +; Ranunculus auricomus 19 +; Cirsium palustre 19 +; Ajuga reptans 19 +; Agrostis capillaris 5 +; Epilobium spec. 5 +; Taraxacum sect. Palustria 19 +; Stellaria holostea 13 2; Vicia sepium 5 +; Carex pallescens 5 +; Lathyrus pratensis 5 +; Galium mollugo agg. 5 +; Festuca rubra agg. 5 +; Ranunculus auricomus 5 +; Lotus pedunculatus 11 +; Pimpinella major 8 +; Primula veris 5 +; Carex paleacea 7 +; Quercus spec. (juv.) 7 +.

Tab. C15: *Festuca rubra-Agrostis capillaris*-Gesellschaft (Rotschwingel-Straußgras-Gesellschaft).

| | 1 Ausbildung mit Galium verum | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Vegetationstabellen, Blatt 3: Beilage zu Schneider, S. 2011. - Die Graslandgesellschaften Luxemburgs. Ferrantia 66, Musée national d'histoire naturelle, Luxembourg.

Tab. C20: *Bromion*-Verbandsgesellschaft (Trespen-Halbtrockenrasen-Verbandsgesellschaft).

1 Ausprägung mit seltenen Orchideen- und Enzian-Arten — 2 Ausbildung mit Inula salicina — 3 differentialartenlose Ausbildung — 4 Ausbildung mit Trifolium pratense (4a differentialartenlose Variante; 4b Variante mit Bunium bulbocastanum)

Tab. C21: *Polygalo vulgaris-Nardetum strictae* Oberdorfer 1957 (Kreuzblumen-Borstgrasrasen) und *Juncetum squarrosi* Nordhagen 1922 nom. conserv. prop. (Torfbinsen-Borstgrasrasen).

1 Polygalo-Nardetum (1a Ausbildung mit Leontodon hispidus: Nr. 1–11; 1b Ausbildung mit Molinia caerulea: Nr. 12–33) — 2 Juncetum squarrosi (Nr. 34–36)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Quelle	40	40	40	40	40	40	41	41	40	25	40	22	22	7	40	40	40	41	40	7	40	40	40	40	40	40	7	40	40	40	40	40	41	43	43	43
Erfassungsnummer	1946	1963	1948	1947	1945	1968	2129	2248	2006	1123	1930	888	889	328	1942	1937	1970	2202	1981	326	1938	1955	1991	1990	1993	1980	318	1944	1950	1988	1952	2005	2249	2315	2316	2317
Jahr	2006	2006	2006	2006	2006	2006	2007	2007	2006	1997	2006	1995	1995	1990	2006	2006	2006	2007	2006	1990	2006	2006	2006	2006	2006	2006	1990	2006	2006	2006	2006	2006	2007	2009	2009	2009
Größe	25	25	25	25	25	25	24	16	24	5	24	16	16	4	25	25	25	15	25	4	25	25	25	25	25	25	4	25	25	25	25	25	24	25	24	9
Nutzung	w	w	w	w	w	w	w	m	m	w	w	w	w	b	b	m	m	w	m	b	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	b	b	b
mF	5,1	5,2	5	5	5,4	5,1	5,2	5,5	5,6	4,5	5	7	6,8	6,1	6,4	6,4	6,8	6,9	6,4	6,4	6	6,8	7	6,9	6,9	6,2	7,7	7,3	7,2	7,1	6,7	7,2	6,4	7,1	6,6	6,8
mR	5,1	5,4	5	5,1	4,2	4,7	4,6	4,2	4,2	5,1	4,8	4,3	4,4	3,9	4,4	4,3	4	4,1	4,2	3,7	4	4,1	3,7	4,3	3,9	4	4,4	4,2	4,1	4,3	4,4	4,4	4,4	3,7	3,4	3,4
mN	3,5	3,6	3,7	3,1	3,2	3,6	4,1	3,4	3,5	3,4	4	3,6	3,7	3,6	3,2	3,6	3,9	3,4	3,8	3	3,6	3,2	3,3	3,4	3,2	3,4	3,3	3,1	3,2	3,3	3,8	3,2	3,6	2,7	2,7	2,9
Artenzahl	49	43	43	37	46	49	42	40	45	34	44	31	30	21	33	33	27	30	32	22	32	28	33	33	38	41	25	39	34	43	31	40	45	35	33	26

Stetigkeit absolut (alle / 1 / 2):

Art	alle	1	2
Assoziationskennarten Polygalo-Nardetum u. Kennarten Unterverband (Violenion)			
Polygala vulgaris	8	8	
Lathyrus linifolius	9	8	1
Veronica officinalis	7	6	1
Viola canina	1	1	
Assoziationskennart Juncetum squarrosi u. Kennart Unterverband (Juncenion)			
Juncus squarrosus	3		3
Differentialarten 1a Basenzeiger			
Leontodon hispidus	9	9	