

Pflanzengesellschaft des Jahres 2024: Die Sumpfdotterblumen-Wiesen (*Calthion palustris*)

Plant Community of the Year 2024: Vegetation of wet meadows (*Calthion palustris*)

Simone Schneider^{1, 2 *} , Erwin Bergmeier³ , Steffen Boch⁴ , Jörg Ewald⁵ ,
Werner Härdtle⁶ , Thilo Heinken⁷ , Norbert Hölzel⁸ , Karsten Horn⁹ ,
Silke Lütt¹⁰, Dominique Remy¹¹ , Barbara Ruthsatz¹², Angelika Schwabe¹³ ,
Sabine Tischew¹⁴ , Thomas Becker¹⁵  & Hartmut Dierschke (+) 

¹Nationalmuseum für Naturgeschichte, 25, rue Münster, 2160 Luxembourg, Luxembourg;

²Naturschutzsyndikat SICONA, 12, rue de Capellen, 8393 Olm, Luxembourg;

³Georg-August-Universität Göttingen, Albrecht-von-Haller-Institut für Pflanzenwissenschaften,
Abteilung für Vegetationsanalyse und Phytodiversität, Untere Karspüle 2, 37073 Göttingen, Germany;

⁴Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL, Biodiversität und
Naturschutzbiologie, Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf, Switzerland; ⁵Hochschule
Weihenstephan-Triesdorf, Fakultät Wald und Forstwissenschaft, Hans-Carl-von-Carlowitz-Platz 3,
85354 Freising, Germany; ⁶Leuphana Universität Lüneburg, Institut für Ökologie, Universitätsallee 1,
21335 Lüneburg, Germany; ⁷Universität Potsdam, Institut für Biochemie und Biologie,

Maulbeerallee 3, 14469 Potsdam, Germany; ⁸Universität Münster, Institut für Landschaftsökologie,
Heisenbergstr. 2, 48149 Münster, Germany; ⁹Büro für angewandte Geobotanik und Landschafts-
ökologie (BaGL), Frankenstraße 2, 91077 Dormitz, Germany; ¹⁰Landesamt für Umwelt des Landes
Schleswig-Holstein, Abteilung Naturschutz, Hamburger Chaussee 25, 24220 Flintbek, Germany;

¹¹Universität Osnabrück, FB5, AG Ökologie, Barbarastraße 13, 49076 Osnabrück, Germany;

¹²Auf der Au 28, 54296 Trier, Germany; ¹³Technische Universität Darmstadt, Fachbereich Biologie,
Schnittspahnstr. 10, 64287 Darmstadt, Germany; ¹⁴Hochschule Anhalt, FB Landwirtschaft, Öko-
trophologie und Landschaftsentwicklung, Strenzfelder Allee 28, 06406 Bernburg, Germany;

¹⁵Universität Trier, Geobotanik, Behringstr. 21, 54296 Trier, Germany

*Korrespondierende Autorin, E-Mail: simone.schneider@mnhn.lu

Wir widmen diese Arbeit dem langjährigen Vorsitzenden und Ehrenvorsitzenden der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft, Prof. Dr. Hartmut Dierschke. Er leitete die Arbeitsgemeinschaft 26 Jahre als Vorsitzender mit außergewöhnlichem Engagement sowie großer Leidenschaft und Expertise. Er hat sich in besonderer Weise um die Erforschung des Kulturgaslandes verdient gemacht und sein Wissen in zahlreichen Artikeln und Büchern niedergeschrieben. An der Wahl der Pflanzengesellschaft des Jahres 2024 war er noch beteiligt – und es hat ihn sehr gefreut, dass die Gesellschaften des *Calthion palustris* ausgewählt wurden. Die ersten Ideen zum Manuskript konnte er noch beisteuern.

Die Autorinnen und Autoren gedenken ihm in dankbarer und herzlicher Erinnerung.

Zusammenfassung

Seit 2019 wird von der „Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft“ (FlorSoz) jedes Jahr für Deutschland eine „Pflanzengesellschaft des Jahres“ ausgewählt. Damit soll auf die Notwendigkeit des Schutzes gefährdeter Pflanzengesellschaften aufmerksam gemacht werden. Insbesondere sollen auf diese Weise die Erhaltung von Pflanzengemeinschaften und Ökosystemen unterstützt sowie politische und administrative Entscheidungs- und Umsetzungsprozesse im Sinne des Schutzes und der Wiederherstellung vorangetrieben werden.

Für das Jahr 2024 wurden die Gesellschaften der Sumpfdotterblumen-Wiesen (*Calthion palustris*) ausgewählt. Früher oft landschaftsprägend stellen diese Gesellschaften des Feuchtgrünlandes heute in vielen Gebieten schon eine Seltenheit dar. Großflächige Entwässerungs- und Intensivierungsmaßnahmen bis hin zur Umwandlung in Intensivgrünland und Äcker sind für den massiven Rückgang dieser wertvollen Wiesen in den vergangenen Jahrzehnten verantwortlich. Die Störungen der hydrologischen Verhältnisse und erhöhte Düngung auf der einen Seite und das Brachfallen von schwer zu bewirtschaftenden Flächen auf der anderen Seite führten zu Änderungen der Artenzusammensetzung und Artenverlusten. Feuchtwiesen sind heute daher stark gefährdet und regional sogar vom Aussterben bedroht. Gleichwohl repräsentieren sie einen wesentlichen Bestandteil unserer traditionellen Kulturlandschaft, den es zu bewahren gilt.

Die vorliegende Arbeit skizziert die floristisch-soziologische Erforschung der *Calthion*-Gesellschaften, deren Ausprägungen, Artenvielfalt sowie kennzeichnende und bestandsprägende Arten. Sie gibt einen Überblick zur Ökologie, Verbreitung und naturschutzfachlichen Bedeutung dieser gefährdeten Lebensgemeinschaften. *Calthion*-Gesellschaften beherbergen eine Vielzahl an seltenen und gefährdeten Pflanzenarten. Sie sind Lebensraum zahlreicher in ihrem Bestand bedrohter Tierarten, insbesondere Insekten, Spinnen und Vögel. Mit dem Rückgang der Feuchtwiesen gingen auch die Bestände zahlreicher Wiesenbrüter, insbesondere Limikolen, stark zurück.

Sumpfdotterblumen-Wiesen kommen daneben eine besondere landschaftsökologische Bedeutung als Wasser-, Kohlenstoff- und Nährstoffspeicher zu und sie verdienen auch deshalb prioritären Schutz. Darum werden die Ursachen ihres Rückganges ausführlich unter Einbeziehung der ökologischen Zusammenhänge dargelegt. Weitere Naturschutz-Aspekte, geeignete Erhaltungsmaßnahmen und Möglichkeiten der Wiederherstellung stellen wir eingehend vor. So hat sich die Wiederaufnahme der Nutzung brachgefallener Feuchtwiesen für deren Wiederherstellung meist als recht erfolgreich erwiesen. Extensivierung, Aushagerung und Wiedervernässung auf ehemaligen Feuchtstandorten sind hingegen oftmals mit großem Aufwand verbunden. Diasporen müssen aktiv eingebracht werden und es sind aufwändige Maßnahmen zum Anheben des Grundwasserspiegels notwendig, wie der Verschluss von Entwässerungsgräben und die Beseitigung von Drainagen. Eine Aushagerung überdüngter Flächen ist kurzfristig oft kaum möglich. Darüber hinaus werden Ansätze zur stärkeren Förderung der extensiven Nutzung diskutiert und Anregungen gegeben, aktiv die finanziellen und beratenden Rahmenbedingungen zu optimieren. Dazu sind bessere und höher dotierte Vertragsnaturschutzprogramme sowie weitere Förderprogramme essentiell.

Mit dem Ausrufen der Feuchtwiesen des *Calthion* als Pflanzengesellschaft des Jahres sollen durch diesen Beitrag diejenigen motiviert werden, die sich auf lokaler, regionaler, nationaler und internationaler Ebene für konkrete Schutzvorhaben und bessere Rahmenbedingungen zur Umsetzung von Maßnahmen einsetzen. Auch sollen die Landwirtinnen und Landwirte, die Feuchtwiesen trotz gegenläufiger Trends zur Produktionssteigerung über Jahrzehnte extensiv genutzt haben, Anerkennung bekommen und angespornt werden, die für eine Erhaltung notwendigen Bewirtschaftungsweisen fortzusetzen. Erfolgreiche Maßnahmen zum Schutz und zur Wiederherstellung von artenreichen Feuchtwiesen sind dringend notwendig.

Abstract

Since 2019 the 'Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft' (FlorSoz) has annually nominated the 'plant community of the year', to draw attention to Germany's endangered plant communities in need of protection. This campaign specifically aims at supporting the conservation of plant communities and their habitats as well as at promoting political and administrative decisions and implementation processes that serve to protect and restore these ecosystems.

Calthion palustris meadows will be the plant community of the year 2024. Formerly common in cultural landscapes throughout western and Central Europe, wet meadows with marsh-marigold (*Caltha palustris*) have become rare in most regions. Large-scale drainage and other measures of agricultural intensification, including the conversion of wetlands to intensive grassland and arable land, are responsible for the strong decline of this valuable meadow type in recent decades. Increased fertilization on the one hand and abandonment of marginal sites on the other led to changes in species composition and species loss. As an essential part of our cultural landscape, wet meadows are endangered and in some regions even threatened with extinction.

Here, we outline the phytosociology of *Calthion* plant communities, their ecological characteristics, biodiversity and species composition. We provide an overview of the ecology, distribution and conservation status of the communities. *Calthion* wet meadows support a variety of mostly widely distributed, but locally rare and endangered plant species. They offer habitat to numerous vulnerable animal species, especially invertebrates and birds. With the decline of wet meadows, numerous ground-nesting bird species typical of this habitat, especially waders, have also declined.

As marsh-marigold wet meadows are of high ecological and functional importance and deserve prioritised protection, the causes of their decline are explained in detail. Furthermore, we discuss the ecological context of preservation, suitable conservation measures and options for restoration. Reclamation of abandoned wetlands can be considered a promising path for restoration. However, nutrient removal and rewetting of agriculturally improved grasslands, are often more difficult to implement. Diaspores have to be actively introduced and costly measures to raise groundwater levels such as sealing ditches or removing drainage systems are necessary. The short-term reduction of excessive nutrient levels is often impossible. Approaches promoting non-intensive use of wet meadows are discussed and suggestions are made to actively optimising the financial and advisory framework. For this purpose, better programs for nature conservation contracts, higher funding and other supporting instruments are essential.

With the proclamation of *Calthion* wet meadows as plant community of the year and the publication of this paper, we intend to support conservationists and people committed to improving the general political conditions for the implementation of measures on local, regional, national and international levels. Those farmers who have managed wet meadows sustainably for decades despite adverse trends towards increased production growth deserve recognition and encouragement to maintain the traditional management. Successful measures to protect and restore species-rich wetlands are urgently needed.

Keywords: conservation management, drainage, endangered habitat, flower phenology, grassland eutrophication, hay meadow, phytosociology, plant community, restoration, syntaxonomy, wetlands

1. Einleitung

In Zeiten eines anhaltenden Arten- und Biotopverlustes ist es unerlässlich, diesen dramatischen Schwund stärker in der Gesellschaft bekannt zu machen und den politischen Entscheidungsträgern vor Augen zu führen. Wir sind an einem Punkt angekommen, wo das bloße Sensibilisieren nicht mehr ausreicht – konkrete Maßnahmen müssen zukünftig weiter zielstrebig vorangetrieben und umgesetzt werden. Damit der Rückgang bestimmter Vegetationstypen und die Notwendigkeit eines aktiven Gegensteuerns bei künftigen Entscheidungsprozessen mehr Beachtung finden, wählt die Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft (FlorSoz) seit 2019 eine „Pflanzengesellschaft des Jahres“ aus, deren Schutz besondere

Aufmerksamkeit verdient. Damit soll auf die Bedeutung dieser wertvollen Lebensräume, ihrer Charakteristik und Vielfalt, Gefährdung und Schutznotwendigkeit hingewiesen sowie Handlungsvorschläge zu ihrer Erhaltung und Wiederherstellung unterbreitet werden. Für das Jahr 2024 wurden – nach den Glatthaferwiesen (TISCHEW et al. 2018), Borstgrasrasen (SCHWABE et al. 2019), Hartholz-Auenwäldern (HÄERDTLE et al. 2020), Kalkäckern (BERGMEIER et al. 2021) und Strandlingsrasen (REMY et al. 2022) – die Feuchtwiesen des Verbandes *Calthion palustris* Tx. 1937 ausgewählt.

Waren noch vor wenigen Jahrzehnten artenreiche und bunt blühende Feuchtwiesen in Mitteleuropa weit verbreitet (Abb. 1), sind sie heute von starken Arten- und Flächenverlusten betroffen. Die Sumpfdotterblumen-Wiesen gehören zu den vielfältigsten Gesellschaften des Kulturgraslandes und bilden während der gesamten Vegetationszeit auffällige und wechselnde Blühaspekte (Abb. 2). Sie zeigen, je nach Standorteigenschaften, eine große Bandbreite an Ausprägungen und Artengemeinschaften (Abb. 3a–h). Mit mittleren Gefäßpflanzen-Artenzahlen von 25 bis 37 (auf 25 m²) repräsentieren sie besonders artenreiche Lebensgemeinschaften des Offenlandes (TISCHEW & HÖLZEL 2019). Sie umfassen ein- bis zweischürige Heuwiesen dauerhaft feuchter bis nasser, mäßig bis gut nährstoffversorgter Standorte (Gleye, Anmoorböden) sowie deren jüngere Brachestadien. Zu den verbreiteten durch Nutzung geprägten Pflanzengesellschaften des *Calthion palustris* gehören unter anderem die Wassergreiskraut-Wiese (*Bromo-Senecionetum aquatici* Lenski 1953), Kohldistel-Wiese (*Angelico-Cirsietum oleracei* Tx. 1937 nom. inv.) und die Sumpfpippau-Waldbinsen-Wiese (auch Gesellschaft der Spitzblütigen Binse, *Crepido-Juncetum acutiflori* Oberd. 1957). Ebenfalls kennartenarme, aber oft noch artenreiche Bestände (*Calthion*-Verbandsgesellschaft) werden in diesem Artikel mit behandelt, da auch sie inzwischen stark zurückgehen und ein hohes Potenzial für die Wiederherstellung kennartenreicherer Bestände aufweisen. Vor allem Feuchtbrache-Gesellschaften stehen dabei oft in engem Kontakt mit den genutzten Wiesen und Weiden und sind ihnen floristisch ähnlich (DIERSCHKE & WAESCH 2004, SCHNEIDER 2011), weshalb sie hier miteinbezogen werden. Diese können – je nach Alter der Brache – recht artenreich sein (RUTHSATZ & KRAß 1998).

Floristisch zeichnet sich das *Calthion* durch zahlreiche Feuchte und Nässe anzeigende Arten mit meist mittleren Nährstoffansprüchen aus. Neben der namensgebenden *Caltha palustris* sind dies Verbandskenntarten wie *Bromus racemosus*, *Crepis paludosa*, *Dactylorhiza majalis*, *Juncus effusus*, *Lotus pedunculatus*, *Myosotis scorpioides*, *Scirpus sylvaticus*, und – meist in höheren Lagen – auch *Bistorta officinalis*. Kennarten der Assoziationen wie *Cirsium oleraceum*, *Cirsium rivulare* und *Senecio aquaticus* sowie zahlreiche ökologisch breiter angepasste Nässezeiger mit mittleren Ansprüchen an Basen- und Makronährstoffangebot als auch zahlreiche Magerkeitszeiger treten dazu (DIERSCHKE & WAESCH 2004).

Viele ihrer charakteristischen Pflanzenarten sind derweil selten und gefährdet (METZING et al. 2018) und mit ihnen ihre Artengemeinschaften. Sumpfdotterblumen-Feuchtwiesen unterliegen seit den 1960er Jahren einem drastischen Rückgang (DIERSCHKE & WAESCH 2004, DIERßen 2008). Fast alle Gesellschaften des Verbandes sind gefährdet bis stark gefährdet oder sogar vom Aussterben bedroht (RENNWALD 2000a, JANSSEN et al. 2016, FINCK et al. 2017, METZING et al. 2018). Meliorationen, Nutzungsintensivierung mit großflächigen Entwässerungsmaßnahmen, intensive Düngung sowie häufigere und frühere Schnittermine haben auf der einen Seite zum Rückgang floristisch gut ausgeprägter Wiesen und insbesondere zum Verschwinden der artenreichen Bestände auf mäßig nährstoffreichen Böden geführt (HUNDT 1996, DIERSCHKE 1997, RUTHSATZ et al. 2004, DIERSCHKE 2007,



Abb. 1. Feuchtwiesen prägten einst unsere Kulturlandschaft (Foto: H. Dierschke, 1967).



Abb. 2. Blüten- und artenreich – so kennt man die Sumpfdotterblumen-Wiesen (Foto: S. Schneider, 2008).



Abb. 3. Sumpfdotterblumen-Wiesen zeigen eine große Bandbreite an Ausprägungen und Arten-gemeinschaften, die die Standorteigenschaften widerspiegeln. **a)** Submontane Ausprägung mit *Trollius europaeus*, *Geum rivale*, *Galium uliginosum*, *Bistorta officinalis* im Harz. **b)** Trollblumen-Aspekte der Bachkratzdistel-Wiese. **c)** Submontane Ausprägung mit *Sanguisorba officinalis* im Westerwald. **d)** Kennzeichnend ist ein hoher Anteil an Seggen, Binsen und anderen Sauergräsern (hier mit *Carex nigra*). **e)** Binsen wie die Knäuel-Binse (*Juncus conglomeratus*) prägen die niedrigwüchsigen Bestände.

BOCH et al. 2020). Auf der anderen Seite zeigt sich der Rückgang der genutzten Feuchtwiesen zum Beispiel in vielen Bachtälern, wo Teile oder gesamte Feuchtwiesen-gebiete brachliegen, verbuschen oder sich bereits vollständig zu Gebüsch und Vorwäldern entwickelt haben. Leider hält der Trend des Verlustes und einer damit einhergehenden Verinselung und Fragmentierung weiter an – eine Entwicklung, von der auch andere Graslandgesellschaften betroffen sind (TISCHEW et al. 2018, SCHWABE et al. 2019). Mit dem Verschwinden der wertvollen Feuchtwiesen sind auch viele Tierarten im Rückgang begriffen – dies wird besonders am drastischen deutschland- und auch europaweiten Rückgang der Wiesenlimikolen deutlich (z. B. BIOLOGISCHE STATION KREIS STEINFURT 2002, RYSLAVY 2020).

Die Feuchtwiesen des *Calthion* fallen unter den gesetzlichen Biotopschutz nach dem Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG 2022). Trotz ihres hohen Gefährdungsgrades sind sie, anders als die Mageren Flachlandmähwiesen des *Arrhenatherion elatioris* W. Koch 1926 (LRT 6510) nicht auf europäischer Ebene nach der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie geschützt (EUROPÄISCHE GEMEINSCHAFT 1992). Dies bringt mit sich, dass sie oft weniger Beachtung finden, da der Fokus bei Schutzbestimmungen und -maßnahmen und deren Finanzierungen vor allem auf den FFH-Lebensraumtypen liegt. Ebendies und der starke Rückgang dieses Vegetationstyps bieten umso mehr Anlass, die Feuchtwiesen des *Calthion palustris* – zusammengefasst als Sumpfdotterblumen-Wiesen – als „Pflanzengesellschaft des Jahres“ in den Mittelpunkt zu stellen.

Bereits vor Jahrzehnten wurde begonnen, mit zahlreichen konkreten Bemühungen, Strategien, Richtlinien, Projekten und Forschungsarbeiten zur Erhaltung beizutragen – im Kleinen wie im Großen. Die Ausweisung von Schutzgebieten, die Förderung der Nutzungs-extensivierung oder die Sicherung der extensiven Nutzung und Pflege durch Vertrags-naturschutzprogramme reichen jedoch offenbar nicht aus, die starken Verluste aufzufangen bzw. zu kompensieren (z. B. NEITZKE 2011, BfN 2014). Wiederherstellungsmaßnahmen wie Wiedervernässungen und das Einbringen von autochthonem Samenmaterial werden zukünftig eine noch größere Rolle einnehmen müssen (ROSENTHAL & HÖLZEL 2009), da die verbliebenen Flächen oft nur noch kleine, sehr isolierte Inseln ehemals großflächiger Feuchtwiesenengebiete darstellen.

Feuchtwiesen im Allgemeinen und speziell die Sumpfdotterblumen-Wiesen sind floristisch, faunistisch und ökologisch sehr gut untersucht; so liegt eine Fülle an floristischen, vegetationskundlichen, faunistischen, hydrologischen, naturschutzfachlichen sowie agrarwissenschaftlichen Arbeiten vor. Umfassende Beschreibungen trugen bedeutsames Grundlagenwissen zur Ökologie, zum Vorkommen und Zustand sowie zu Schutzkonzepten der Feuchtwiesen (z. B. STROBEL & HÖLZEL 1994, ROSENTHAL et al. 1998, BURKART et al. 2004) sowie zu Möglichkeiten ihrer Renaturierung (z. B. ROSENTHAL & HÖLZEL 2009) zusammen.

vorherige Seite:

f) Magere Ausbildung mit Haarstrangblättrigem Wasserfenchel (*Oenanthe peucedanifolia*). **g)** Wald-binsenwiese (*Crepidio-Juncetum actiflori*) mit blühendem Sumpf-Pippau (*Crepis paludosa*). **h)** Frühes Brachestadium mit Engelwurz (*Angelica sylvestris*) (Fotos: a) H. Dierschke, 1997; b) A. Schwabe, 1982; c) bis h) S. Schneider, 2004–2008).

Das *Calthion palustris* wird anhand seines breiten Standortspektrums hinsichtlich Bodenfeuchte, Nährstoff- und Basengehalt sowie unterschiedlicher Nutzungsweisen und -intensitäten in zahlreiche Assoziationen, ranglose Gesellschaften und Untereinheiten gegliedert. Meist werden in den Untereinheiten solche auf etwas bodenfrischeren (besser durchlüfteten) von denen auf nassen, luftarmen Standorten sowie Subassoziationen nährstoffreicherer von denen magerer Böden getrennt. Feuchtgrünland wird aufgrund seines Wasserhaushaltes vom grundwasserfernen Wirtschaftsgrünland – wie den Frischwiesen und -weiden (*Arrhenatheretalia elatioris* Tx. 1931) – abgegrenzt. Relevant dabei sind neben den Grundwasser-Flurabständen ihre jahreszeitlichen Schwankungen (Ganglinien, siehe dazu GOEBEL 1996). Zum Feuchtgrünland im weiteren Sinn zählen neben den auf besser nährstoffversorgten, dauerfeuchten Böden wachsenden *Calthion*-Wiesen die Pfeifengras-Wiesen (*Molinion caeruleae* Koch 1926) nährstoffarmer, wechselfeuchter und die Brenn-dolden-Wiesen (*Deschampsion cespitosae* Horvatić 1930; auch bekannt als *Cnidion dubii* Bal.-Tul. 1966) wechselfeuchter bis wechsellückiger Standorte. Wenn im Folgenden die Rede von „Feuchtwiesen“ ist, sind die Sumpfdotterblumen-Wiesen des *Calthion palustris* gemeint.

2. Vorkommen und Verbreitung

Das *Calthion palustris* gehört zu den weitverbreiteten pflanzensoziologischen Verbänden in Europa (PREISLEROVÁ et al. 2022). Das Verbreitungsgebiet reicht von den Britischen Inseln bis zur Ukraine, von Finnland bis nach Portugal. Allerdings ist der Verband im südlichen Balkan und im Mittelmeerraum auf mittlere bis höhere Gebirgslagen beschränkt (DRING et al. 2002, HÁJEK et al. 2008, PACHEDJIEVA 2011, CANTÓ & RIVAS-MARTÍNEZ 2023). Auch einige der Assoziationen des *Calthion* sind klimatisch weit aufgestellt, so die boreal-temperat verbreitete Fadenbinsen-Gesellschaft; die Waldsimen-Feuchtwiese kommt sogar von der mittleren borealen Zone bis in den südöstlichen Balkan vor (DIERËN 1996, TZONEV et al. 2009). Aus Nordeuropa wird beispielsweise das *Polygono (vivipari)-Deschampsietum cespitosae* (Kalela 1939) Dierßen 1992 als bezeichnende boreale *Calthion*-Gesellschaft erwähnt (DIERËN 1996).

In Mitteleuropa prägten *Calthion*-Wiesen bis vor wenigen Jahrzehnten unsere Kulturlandschaft, als Ersatzgesellschaften von Auen-, Ufer- und Bruchwäldern (*Alnion glutinosae* Malcuit 1929 und *Alnion incanae* Pawlowski et al. 1928; OBERDORFER 1993, DIERSCHKE & WAESCH 2004), Eichen-Hainbuchenwäldern (*Carpinion betuli* Issler 1931) oder bodenfeuchten Tannen-Fichtenwäldern (*Galio-Abietenion* Oberd. 1962).

Sumpfdotterblumen-Wiesen kommen in staunassen Mulden, an Fließ- oder Stillgewässern, auf bachnahen Talböden sowie an quelligen, quellig-staufeuchten bis vermoorten Hängen oder Hangfüßen vor. Aufgrund natürlicher Nährstoffzufuhr aus Grund- und Sickerwasser konnten sich bei ein bis zwei Schnitten pro Jahr und in der Regel geringer oder fehlender Düngung blüten- und artenreiche Wiesen entwickeln (DIERSCHKE & BRIEMLE 2002, DIERSCHKE & WAESCH 2004). Kennzeichnend für die Gesellschaften des *Calthion* ist die langanhaltend hohe Bodenfeuchte bei gleichzeitiger Durchlüftung des Oberbodens ohne längere und ausgeprägte Trockenphasen. Das Spektrum reicht von Grundwasserböden (Gleye) über Stauwasserböden (Pseudogleye) bis hin zu Anmoor- und Niedermoorböden; auch gelegentliche Überflutungen und Überstauungen kommen vor. Die Dauer und der Grad der Vernässung sowie die Häufigkeit der Schwankung des Grundwassers tragen dabei entscheidend zur Differenzierung des Verbandes bei. Die Nährstoff- und Basenversorgung

der Böden reicht von mesotroph bis eutroph und von basenarm bis basenreich, je nach Ausgangsgestein und Meliorationsmaßnahmen wie Düngung und Kalkung (DIERSCHKE & BRIEMLE 2002, DIERSCHKE & WAESCH 2004).

In Deutschland gibt es *Calthion*-Bestände von der planaren bis zur subalpinen Stufe (DIERSCHKE & WAESCH 2004). Sie finden sich vor allem (heute aber oft nur in Restbeständen) in gut niederschlagsversorgten Regionen im Norddeutschen Tiefland, in den Mittelgebirgen und im Alpenvorland (TISCHEW & HÖLZEL 2019). In Süddeutschland ist die Differenzierung der Gesellschaften sowie die Artenvielfalt größer als in der Norddeutschen Tiefebene (OBERDORFER 1993, DIERSCHKE & BRIEMLE 2002). Ein Höhengradient lässt sich bei den Feuchtwiesen weniger deutlich feststellen als bei den Frischwiesen. Die Abtrennung erfolgt u. a. durch Trennarten vorwiegend montaner Lagen wie *Alchemilla vulgaris* agg., *Crepis paludosa*, *Geum rivale*, *Bistorta officinalis* und *Trollius europaeus* (DIERSCHKE & BRIEMLE 2002). Allerdings treten diese boreal-temperat verbreiteten Arten in Nordostdeutschland auch im Tiefland häufiger auf (BERG et al. 2004).

3. Syntaxonomie und Nomenklatur

In der europäischen Vegetationssynopsis EuroVegChecklist (MUCINA et al. 2016) wurde zuletzt ein Konzept wiederaufgegriffen, nach dem ozeanische und subozeanisch-subkontinentale Feuchtwiesen in verschiedenen Verbänden geführt werden; erstere im Verband *Bromion racemosi* Tx. in Tx. et Preising ex de Foucault 2009, letztere im *Calthion palustris* Tx. 1937. Ihre Areale überlappen sich im westlichen Mitteleuropa (BERGMEIER 2020, PREISLEROVÁ et al. 2022). Um synchorologische Sachverhalte in Bezug auf Mitteleuropa und die hier im Fokus stehenden Pflanzengesellschaften möglichst vollständig darstellen zu können, fassen wir die Sumpfdotterblumen-Wiesengesellschaften in diesem Beitrag unter Einschluss beider Verbände weit.

Eine syntaxonomische Darstellung des Verbandes *Calthion palustris* für das gesamte (europäische) Verbreitungsgebiet fehlt derzeit. Auf nationaler Ebene wurde eine umfassende Übersicht der Syntaxa des Verbandes von DIERSCHKE & WAESCH (2004) im Rahmen einer Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands erarbeitet. An diesem Standardwerk orientiert sich die syntaxonomische Fassung sowie Namen und Zuordnung der in der vorliegenden Arbeit vorgestellten Pflanzengesellschaften. Die Taxonomie der Gefäßpflanzen folgt HAND et al. (2023), die der Moose CASPARI et al. (2018).

Die Wiesen feucht-nasser Standorte sind gut mit Kenn- und Trennarten der *Molinietalia caeruleae* Koch 1926 ausgestattet, sodass sie sich auf der einen Seite gut von den Frischwiesen (*Arrhenatheretalia elatioris*) und auf der anderen Seite von den Kleinseggenrieden (*Scheuchzerio palustris*-*Caricetea fuscae* Tx. 1937) und Großseggenrieden (*Magnocaricetalia* Pignatti 1953) abgrenzen lassen (DIERSCHKE 2004a). Innerhalb der *Molinietalia caeruleae* erfolgt die Trennung des *Calthion palustris* zum *Molinion caeruleae* (Pfeifengras-Wiesen) und zum *Deschampsion cespitosae* Horvatić 1930 (Synonym *Cnidion dubii* Bal.-Tul. 1966, Brennolden-Auenwiesen) eindeutig anhand ihrer Artenausstattung.

Es gibt einige gut durch Kennarten charakterisierte Assoziationen, ebenso wie nur durch die Dominanz einzelner Arten unterscheidbare Assoziationen oder ranggleiche Gesellschaften (DIERSCHKE & WAESCH 2004). Manche Dominanz-Gesellschaften haben sich aus früher gemähten, nun brach gefallen Feuchtwiesen entwickelt, in denen je nach Nährstoff- und Wasserhaushalt eine – oft klonal wachsende – Art zur Dominanz gelangt ist. In älteren Brachestadien verschwinden schließlich im Zuge der Sukzession auch die Kennarten des

Calthion und der *Molinietalia* (BETTINGER 1996, WAESCH 2003, DIERSCHKE & WAESCH 2004, ROSENTHAL & HÖLZEL 2009, SCHNEIDER 2011). Solche Bestände werden gelegentlich in der *Calthion*-Basal- oder Rumpfgesellschaft zusammengefasst (RENNWALD 2000b, DIERSCHKE & WAESCH 2003, 2004). Dominanzbestände mit eigenständiger Artenzusammensetzung werden als Assoziation, andere als (ranglose) Gesellschaft gefasst (WAESCH 2003). Einige Dominanz-Gesellschaften wie die *Scirpus sylvaticus*- und *Carex disticha*-Gesellschaft werden nach RENNWALD (2000b) als artenarme Dominanzbestände in der Sumpfdotterblumen-Basalgesellschaft gefasst, abgetrennt von den artenreicheren Beständen dieser „Sammel-Gesellschaft“. Um die Zugehörigkeit von aus ehemals genutzten Feucht- und Nasswiesen entstandenen und meist gut mit Kennarten des *Calthion* und der *Molinietalia* ausgestatteten jüngeren Brachen zum *Calthion* zu verdeutlichen, und um ihrer oft weiten Verbreitung gerecht zu werden, werden sie hier explizit mit einbezogen. Häufiger finden sich zudem Bestände, die aufgrund fehlender Assoziationskennarten nur noch dem Verband zuzuordnen sind. Diese meist durch Nutzungsänderungen als syntaxonomische Reste ehemals floristisch besser ausgeprägter Syntaxa entstandenen Bestände werden als *Calthion*-Basalgesellschaft oder *Calthion*-Verbandsgesellschaft gefasst (NOWAK 1992, SCHRAUTZER & WIEBE 1993, BAUMANN 1996, DIERSCHKE & WAESCH 2004, NAWRATH 2005, SCHNEIDER 2011, 2019).

Entsprechend der Dauer und Stärke der Bodendurchfeuchtung, der Nährstoff- und Basenversorgung und der Nutzungsweise lässt sich eine Vielzahl von Ausprägungen, die als Subassoziationen, Varianten und Subvarianten gefasst werden, unterscheiden (DIERSCHKE & BRIEMLE 2002).

Folgende Übersicht führt die wichtigsten Syntaxa des *Calthion palustris* in Deutschland in Anlehnung an syntaxonomische Übersichten (vor allem DIERSCHKE & WAESCH 2003, 2004) und regionale Arbeiten der letzten 20 Jahre (z. B. WAESCH 2003, NAWRATH 2005, SCHNEIDER 2011) an:

- Angelico-Cirsietum oleracei* Tx. 1937 (Kohldistel-Wiese)
- Cirsietum rivularis* Nowiński 1928 (Bachkratzdistel-Wiese)
- Bromo-Senecionetum aquatici* Lenski 1953 (Wassergreiskraut-Wiese)
- Calthion*-Verbandsgesellschaft (Feuchtwiesen-Verbandsgesellschaft)
- Crepido paludosae-Juncetum acutiflori* Oberd. 1957 (Sumpfpippau-Waldbinsen-Wiese; Spitzblütige Binsen-Wiese)
- Carex disticha*-Gesellschaft (Kammseggen-Wiese)
- Scirpus sylvaticus*-Gesellschaft (Waldsimsen-Wiese)
- Bistorta officinalis*-Gesellschaft (Montane Schlangenknotrich-Wiese)
- Filipendula ulmaria*-Gesellschaft (Mädesüß-Hochstaudenflur)
- Juncus filiformis*-Gesellschaft (Fadenbinsen-Wiese)
- Juncus conglomeratus-Succisa pratensis*-Gesellschaft (Binsen-Teufelsabbiss-Wiese)
- Carex cespitosa*-Gesellschaft (Rasenseggen-Wiese)
- Juncus effusus*-Gesellschaft (Flutterbinsen-Gesellschaft)
- Deschampsia cespitosa*-Gesellschaft (Rasenschmielen-Gesellschaft)

OBERDORFER (1993) und POTT (1995) führen überdies das *Chaerophyllo hirsuti-Ranunculetum aconitifolii* Oberd. 52 (Eisenhutblättrige Hahnenfuß-Kälberkropf-Gesellschaft) der montanen bis hochmontanen Stufe als weitere *Calthion*-Assoziation auf. Da die Gesellschaft den alpin-montanen Hochstauden-Gesellschaften (*Mulgedio-Aconitetea*) angehört, bleibt sie in der vorliegenden Zusammenstellung unberücksichtigt (SCHUBERT et al. 2001, MUCINA et al. 2016).

Ebenfalls hier nicht berücksichtigt werden die Wiesenknopf-Silau-Wiesen (*Sanguisorbo officinalis-Silaetum silai* [Klapp 51] Vollr. 65) in wärmebegünstigten Tieflagen und sommerwarmen Stromtälern auf nassen, basenreichen Böden. Sie werden – abhängig von regional spezifischer Ausprägung – zum *Calthion palustris*, *Molinion caeruleae*, *Arrhenatherion elatioris* oder auch *Deschampsion cespitosae* gestellt (OBERDORFER 1983, RUTHSATZ 1985, HAUSER 1988, BERGMEIER et al. 1984, POTT 1995, PREISING & VAHLE 1997, BERGMEIER 2020, SCHUBERT et al. 2001, DIERSCHKE & BRIEMLE 2002). NOWAK (1992, 2004), RENNWALD (2000b) sowie BURKART et al. (2004) bewerteten sie lediglich als Basalgesellschaft der *Molinieta*.

Die syntaxonomische Stellung der Mädesüß-Hochstaudenfluren ist nicht abschließend geklärt. Während einige Autoren sie – vor allem, wenn es sich um natürliche bachbegleitende Bachufer-Hochstaudenfluren handelt – in einen eigenen Verband *Filipendulion ulmariae* Segal ex Lohmeyer in Oberdorfer et al. 1967 innerhalb der *Molinieta caeruleae* einordnen (SCHRAUTZER 1988, OBERDORFER 1993, POTT 1995, DIERSCHKE 1996, RUTHSATZ & KRAß 1998, RENNWALD 2000b, DIERSCHKE & BRIEMLE 2002, NAWRATH 2005), stellen andere sie in einen Unterverband *Filipendulion ulmariae* (Lohmeyer in Oberd. et al. 1967) Bal.-Tul. 1978 zum *Calthion* (BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ 1978, 1979, DIERSCHKE 1990, ELLMAUER & MUCINA 1993, STEINBUCH 1995) oder ordnen sie als *Filipendula ulmariae*-Gesellschaft direkt dem *Calthion* zu. PREISING (1997), DIERSCHKE & WAESCH (2004) und MUCINA et al. (2016) klassifizieren Mädesüß-Hochstaudenfluren wegen ihrer abweichenden Vegetationsstruktur in einer eigenständigen Ordnung (*Filipendulo ulmariae-Lotetalia uliginosi* Passarge 1975) oder Klasse (*Lythro salicariae-Filipenduletea ulmariae* Klauk 1993). Bei Nutzungsaufgabe oder unregelmäßiger Nutzung von Sumpfdotterblumen-Wiesen kann es zur Ausbildung von *Filipendula*-Dominanzbeständen kommen. Diese Bestände weisen aber in der Regel noch Arten des Wirtschaftsgrünlandes auf, sodass sie als Sukzessionsstadium von aufgelassenen Feuchtwiesen auch zum *Calthion* gestellt werden können (WAESCH 2003, SCHNEIDER 2011).

Auch wurde die Zuordnung der *Juncus acutiflorus*-Bestände in der Vergangenheit diskutiert. Einige Autoren stellen sie in einen eigenen Verband *Juncion acutiflori* Br.-Bl. 1947 in Br.-Bl. et Tx. 1952 (WOLF 1979, SCHWABE 1987, OBERDORFER 1993, BETTINGER 1996, 2002); vielen anderen zufolge gehören sie in Mitteleuropa zweifelsohne zum *Calthion palustris* (DIERSCHKE & VOGEL 1981, FOERSTER 1983, BERGMEIER & NOWAK 1988, SCHRAUTZER 1988, NOWAK 1992, SCHWICKERT 1992, ELLMAUER & MUCINA 1993, SCHRAUTZER & WIEBE 1993, WEIßBECKER 1993, POTT 1995, SCHAMINÉE et al. 1995, RUTHSATZ & KRAß 1998, HACHMÖLLER 2000, RENNWALD 2000b, DIERSCHKE & WAESCH 2003, 2004, WAESCH 2003, NAWRATH 2005, SCHNEIDER 2011).

Oftmals stehen die Sumpfdotterblumen-Wiesen mosaikartig mit Klein- und Großseggenrieden (*Caricion fuscae* W. Koch 1926, *Caricion davallianae* Klika 1934, *Magnocaricion elatae* Koch 1926), Röhrichten und Hochstaudengesellschaften (*Phragmition australis* Koch 1926, *Filipendulion ulmariae*), Flutrasen (*Potentillion anserinae* Tx. 1947), Pfeifengras- und Brenndoldenwiesen (*Molinion caeruleae*, *Deschampsion cespitosae*) sowie Glatthaferwiesen (*Arrhenatherion elatioris*) und Weiden (*Cynosurion cristati*) in Kontakt. Auch verschiedene *Calthion*-Syntaxa sind häufig miteinander verzahnt (Abb. 4). Dies wird vor allem in Feuchtgebieten deutlich, wo es durch kleinräumige Veränderungen der Bodenverhältnisse, des Reliefs (kleine Mulden und Erhebungen) oder der Nutzungsweise zu einem Mosaik unterschiedlicher Standorte kommt und sich Dominanzbestände einzelner Arten ausbilden. Dementsprechend ist die Anzahl an floristischen Übergängen groß.



Abb. 4. Die Wiesen des *Calthion* verzahnen oft kleinräumig untereinander sowie mit Seggenrieden und Flutrasen (Foto: S. Schneider 2008).

4. Struktur, Phänologie und Artenverbindung

Die Feuchtwiesen des *Calthion palustris* sind floristisch sehr variabel und beherbergen eine Vielzahl an typischen Arten. Meist sind sie krautreich, manchmal treten Sauergräser stärker hervor (Abb. 3d und e). Kennzeichnend ist das Vorkommen von Binsen und Seggen in unterschiedlichen Anteilen; Süßgräser treten im Vergleich zu den Frischwiesen etwas zurück. Strukturell differenzieren sich Feuchtwiesen oftmals in eine meist dichte Mittelschicht (Höhe sehr variabel), eine lockere Oberschicht (bis > 1 m) sowie eine Unterschicht (im Mittel 25–35 cm) aus niedrigwüchsigen Gefäßpflanzen. Moose sind fast immer präsent, wenn auch mit geringer Phytomasse. Der Entwicklungs- und Blühbeginn ist auf den sich im Frühjahr nur langsam erwärmenden nassen Böden meist etwas später als bei den Frischwiesen (DIERSCHKE & BRIEMLE 2002, DIERSCHKE & WAESCH 2004). Feuchtwiesen werden zu Recht als „Augenschmaus“ oder als „landschaftsbelebende Elemente“ (DIERSCHKE & BRIEMLE 2002: 112) bezeichnet. Die große Anzahl an ausdauernden Kräutern zeigt über die Vegetationsperiode – vom Frühjahr bis in den Spätsommer und Herbst – auffällige, bunte Blühaspekte (Abb. 5). Als erste Arten blühen *Caltha palustris* und *Cardamine pratensis* in Gelb- und Rosatönen (Abb. 5a, b). Kurze Zeit später prägen die Blütenstände der Seggen, Binsen und des Wiesen-Fuchsschwanzes (*Alopecurus pratensis*) das Erscheinungsbild. Bunter wird es dann im Mai, wenn Kuckucks-Lichtnelke (*Lychnis flos-cuculi*) und Hahnenfuß-Arten (*Ranunculus acris*, *R. repens*, *R. flammula*) (Abb. 5d–f) sowie vorwiegend in höheren Lagen Trollblume (*Trollius europaeus*; Abb. 3b), Schlangenknoterrich (*Bistorta officinalis*) und Bach-Nelkenwurz (*Geum rivale*) mit der Blüte beginnen (Abb. 3a). Besonders in nährstoffärmeren und extensiv genutzten Wiesen bestimmen oft Knabenkräuter (vor allem *Dactylorhiza majalis*) mit ihren violetten

Blütenständen das Bild (Abb. 5g). Zudem setzen hier weitere seltene Arten farbige Akzente, so z.B. in planaren bis submontanen Lagen der Große Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*; Abb. 3c) oder in montanen Gebieten die prächtige rot-violett blühende Bach-Kratzdistel (*Cirsium rivulare*). Vergissmeinnicht-Arten (*Myosotis nemorosa*, *M. scorpioides*) zeigen sich mit kleinen hellblauen Blüten. Etwas später bestimmen weiter verbreitete Wiesenarten wie *Centaurea jacea* mit violett-roten sowie *Lathyrus pratensis* und *Lotus pedunculatus* mit gelben Blüten den Aspekt. Zu diesem Zeitpunkt – oder auf intensiver genutzten Wiesen und je nach den lokalen Standortverhältnissen auch schon früher – erfolgt in vielen Fällen bereits die erste Mahd. Die nassesten Standorte werden hingegen meist erst Mitte Juli gemäht. Wald-Engelwurz (*Angelica sylvestris*), Kratzdisteln (*Cirsium oleraceum*, *C. palustre*) und andere hochwüchsige Arten bereichern das Erscheinungsbild im Spätsommer (Abb. 3h, 5h; DIERSCHKE & BRIEMLE 2002, SCHNEIDER 2011). Mit den Blüten der Herbst-Zeitlose (*Colchicum autumnale*) endet die lange Blütezeit der *Calthion*-Wiesen. Die Brache-Gesellschaften werden von den Blühphasen der dominierenden Arten geprägt. Mit voranschreitender Sukzession nimmt deren Artenzahl deutlich ab (ROSENTHAL & MÜLLER 1988, BETTINGER 1996).

Calthion-Wiesen weisen gegenüber den *Molinion*-Gesellschaften höhere Nährstoffgehalte (N, P, K) in der oberirdischen Biomasse und damit höhere Eiweißgehalte und eine bessere Futterqualität auf (DIERSEN 1996). Der Nährstoff- und Basenversorgung entsprechend lassen sich zwei Gruppen von Feuchtwiesen differenzieren: Krautreiche Feuchtwiesen finden sich auf etwas basen- und nährstoffreicheren Böden, Wiesen mit einem höheren Anteil an Sauergräsern (Waldsimsen-, Fadenbinsen- und Waldbinsen-Wiesen) auf basen- und nährstoffärmeren, meist nassen Standorten. Letztere stellen oft Dominanzbestände dar (KLAPP 1965, DIERSCHKE & WAESCH 2004, SCHNEIDER 2011).

Die Mehrzahl der Arten gehört zu den Sumpfpflanzen (Helophyten) im weiteren Sinne, die eine dauerhafte gute Wasserversorgung benötigen. Viele der typischen Feuchtwiesen-Arten sind durch Aerenchyme mit weiten luftgefüllten Interzellularräumen an die anoxischen Bedingungen der Böden angepasst (DIERSCHKE & BRIEMLE 2002, DIERSCHKE & WAESCH 2004, ELLENBERG & LEUSCHNER 2010) und zeigen zugleich eine gute Mahdverträglichkeit (DIERSCHKE & BRIEMLE 2002). Schnittempfindliche Arten wie *Lysimachia vulgaris*, *Filipendula ulmaria* und *Lythrum salicaria* entwickeln sich vor allem bei unregelmäßiger Mahd, Beweidung oder vollständig ausbleibender Nutzung und dominieren dann oftmals (DIERSCHKE & BRIEMLE 2002).

Im Folgenden werden Arten, die ihren Schwerpunkt im *Calthion* haben, aufgeführt. Dabei sind diese Kennarten meist mit höherer Stetigkeit zu finden (nach DIERSCHKE 2004b): *Bromus racemosus* (Abb. 6a), *Caltha palustris* (Abb. 6b), *Crepis paludosa* (Abb. 6c), *Dactylorhiza majalis* (Abb. 6d), *Juncus acutiflorus* (Abb. 6e), *J. effusus* (Abb. 6f), *Lotus pedunculatus* (Abb. 6g), *Myosotis scorpioides* (Abb. 6h), *Scirpus sylvaticus* (Abb. 6i) sowie die Kennarten der Assoziationen *Cirsium oleraceum* (Abb. 6j), *C. rivulare* und *Senecio aquaticus* (Abb. 6k). In höheren Lagen und in Nordostdeutschland tritt *Bistorta officinalis* (Abb. 6l) dazu, die DIERSCHKE & WAESCH (2004) folgend als Klassenkennart angesehen wird. Als Differentialarten gegenüber dem *Molinion caeruleae* und *Deschampsion cespitosae* gelten *Agrostis canina*, *Epilobium palustre*, *Equisetum fluviatile*, *Stellaria alsine* und *Viola palustris* (DIERSCHKE 2004b). Hinzu kommen zahlreiche Vertreter der



Abb. 5. Attraktive Blühaspekte von *Calthion*-Wiesen im Frühjahr und Sommer. **a)** Die namensgebende Sumpf-Dotterblume (*Caltha palustris*) bestimmt den Blühaspekt als eine der ersten im Frühling. **b)** In zartrosa Farbtönen erstrahlt das Wiesen-Schaumkraut (*Cardamine pratensis*) schon im April. **c)** Den nassesten Flügel der Sumpfdotterblumen-Wiesen kennzeichnet das Bittere Schaumkraut (*Cardamine amara*). **d)** Blühaspekt im Mai. **e)** Mit ihren leuchtend rosafarbenen Blüten ist die Kuckucks-Lichtnelke

Molinietalia caeruleae (D = Differentialarten der Ordnung) wie *Achillea ptarmica*, *Angelica sylvestris*, *Calliergonella cuspidata* (D), *Carex acuta* (D), *C. acutiformis* (D), *C. disticha*, *C. nigra* (D), *C. panicea* (D), *Cirsium palustre*, *Climacium dendroides* (D), *Deschampsia cespitosa*, *Equisetum palustre* (D), *Filipendula ulmaria*, *Galium palustre* (D), *G. uliginosum*, *Geum rivale*, *Juncus conglomeratus*, *Lysimachia nummularia* (D), *L. vulgaris*, *Lythrum salicaria* und *Lychnis flos-cuculi* (DIERSCHKE 2004b) sowie ein Grundstock typischer Arten des Wirtschaftsgrünlandes (*Molinio-Arrhenatheretea*) mit weiterer pflanzensoziologischer Amplitude. Zu diesen gehören beispielsweise *Achillea millefolium*, *Ajuga reptans*, *Alopecurus pratensis*, *Bellis perennis*, *Cardamine pratensis*, *Centaurea jacea*, *Cerastium holosteoides*, *Colchicum autumnale*, *Festuca pratensis*, *Holcus lanatus*, *Lathyrus pratensis*, *Poa pratensis*, *Prunella vulgaris*, *Ranunculus acris*, *Rhinanthus minor*, *Rumex acetosa*, *Sanguisorba officinalis*, *Trifolium pratense*, *T. repens*, *Taraxacum* sect. *Taraxacum*, *Trollius europaeus*, *Vicia cracca*; hinzu kommen zahlreiche (hoch)stete Begleiter wie *Anthoxanthum odoratum*, *Festuca rubra*, *Plantago lanceolata*, *Poa trivialis*, *Ranunculus repens* u.a. (DIERSCHKE 2004b).

Kennzeichnend für die Sumpfdotterblumen-Wiese ist das Zurücktreten oder Fehlen von Kennarten der Frischwiesen (*Arrhenatherion* und *Arrhenatheretalia elatioris*), Pfeifengras-Wiesen (*Molinion caeruleae*) und Brenndolden-Wiesen (*Deschampsion cespitosae*) (DIERSCHKE 2004a, b). Innerhalb der *Molinietalia caeruleae* tritt besonders das namensgebende Blaue Pfeifengras (*Molinia caerulea*) im *Calthion* stark zurück (HAUSER 1988). In den magersten, zu den Pfeifengras-Wiesen überleitenden *Calthion*-Beständen treten deren Kenn- und Trennarten wie Gewöhnlicher Teufelsabbiss (*Succisa pratensis*), Kümmel-Silge (*Selinum carvifolia*), Heilziest (*Betonica officinalis*) und Blaues Pfeifengras (*Molinia caerulea*) sehr vereinzelt hinzu. Gewöhnlicher Beinwell (*Symphytum officinale*), Wasser-Knöterich (*Persicaria amphibia*), Weißes Straußgras (*Agrostis stolonifera*) in oft überfluteten Bereichen oder auch auf verdichteten Böden seien exemplarisch als Kennarten der Flutrasen genannt, die kleinräumig hinzutreten können. Ebenso finden sich Arten der Röhrichte, die bei geringerer Nutzungsintensität häufig bestandsprägend auftreten können.

Auf etwas weniger feuchten Böden leiten die Frischwiesenarten wie *Leucanthemum ircutianum*, *Dactylis glomerata*, *Veronica chamaedrys* und *Arrhenatherum elatius* zu den Glatthaferwiesen über. Als häufige Moose sind neben den bereits aufgeführten noch *Aulacomnium palustre*, *Brachythecium rutabulum*, *Rhytidiadelphus squarrosus* sowie an mageren Nassstandorten Torfmoose (*Sphagnum* spp.) zu nennen (DIERSCHKE & WAESCH 2004). Umfangreiches Aufnahmемaterial zu den Sumpfdotterblumen-Futterwiesen wurde von DIERSCHKE (2004b) in einer syntaxonomischen Klassenübersicht zum Kulturgrasland in Deutschland zusammengestellt. Weitere vegetationskundliche Beschreibungen der Feuchtgrünlandgesellschaften sind in Kap. 5 aufgeführt.

vorherige Seite:

(*Lychnis flos-cuculi*) aspektbildend. **f**) Das Gelb der Hahnenfuß-Arten leuchtet einem im Mai und Juni entgegen. **g**) Auffällige Aspekte liefert das Breitblättrige Knabenkraut (*Dactylorhiza majalis*) in mageren Beständen. **h**) Hochwüchsige Arten bereichern das Erscheinungsbild im Spätsommer (Fotos: S. Schneider, 2006–2008 und 2014).



Abb. 6. Charakteristische Arten der *Calthion*-Gesellschaften: **a)** *Bromus racemosus* (Trauben-Trespe), **b)** *Caltha palustris* (Sumpf-Dotterblume), **c)** *Crepis paludosa* (Sumpf-Pippau), **d)** *Dactylorhiza majalis* (Breitblättriges Knabenkraut), **e)** *Juncus effusus* (Flatter-Binse), **f)** *Juncus acutiflorus* (Spitzblütige Binse), **g)** *Lotus pedunculatus* (Sumpf-Hornklee), **h)** *Myosotis scorpioides* (Sumpf-Vergissmeinnicht), **i)** *Scirpus sylvaticus* (Wald-Simse), **j)** *Cirsium oleraceum* (Kohldistel), **k)** *Senecio aquaticus* (Wasser-Greiskraut), **l)** *Bistorta officinalis* (Schlangen-Knöterich) (Fotos: S. Schneider, 2006–2008).

Die Änderungstendenzen der Verbreitung nach ELLENBERG et al. (2001) zeigen den negativen Trend: Die meisten charakteristischen Pflanzenarten der Feuchtwiesen sind rückläufig, weiter abnehmend oder stark schwindend bis regional bereits verschollen. Viele der typischen Feuchtwiesenarten sind mittlerweile gefährdet und stehen auf der Roten Liste (METZING et al. 2018). Exemplarisch sei hier *Dactylorhiza majalis* herausgegriffen. Sie gehört nicht nur zu den besonders geschützten heimischen Orchideenarten (BNATSCHG 2022, Verordnung (EG) Nr. 338/97), sondern ist deutschlandweit gefährdet (METZING et al. 2018). Ihr kommt eine besondere Bedeutung zu, da Deutschland eine hohe Verantwortung

für diese Art hat (LUDWIG et al. 2007). *Dactylorhiza majalis* wird daher besondere Aufmerksamkeit geschenkt durch Maßnahmen zur Erhaltung, Förderung und Wiederansiedlung (WEGENER 1994, DULLAU et al. 2019, MARGENBURG 2021). Auch *Bromus racemosus* zählt zu den Arten, für die Deutschland eine hohe Verantwortung hat (LUDWIG et al. 2007).

5. Kurzdarstellung einiger Syntaxa

5.1 Kohldistel-Wiese (*Angelico-Cirsietum oleracei*)

Die in tieferen, sommerwärmeren Lagen am weitesten verbreitete Assoziation der Sumpfdotterblumen-Wiesen ist die Kohldistel-Wiese (DIERSCHKE & WAESCH 2004). Kohldistel-Wiesen (Abb. 7) gehörten zu den wirtschaftlich wertvollsten Feuchtwiesen und sind hinsichtlich ihres Heuertrages mit den Glatthaferwiesen des *Arrhenatherion* vergleichbar (DIERSCHKE & BRIEMLE 2002). Für die Zuordnung zum *Angelico-Cirsietum oleracei* (auch bekannt als *Cirsio oleracei-Angelicetum sylvestris* Tx. 1937, *Valeriano-Cirsietum oleracei* Kuhn 1937) wird von vielen Autoren die typische Artenverbindung und das Vorhandensein der namensgebenden Kohldistel als maßgeblich angesehen (RUTHSATZ 1970, FOERSTER 1983, VERBÜCHELN 1987, PEUKERT 1990, NOWAK 1992, PREISING & VAHLE 1997, HACHMÖLLER 2000, DIERSCHKE & WAESCH 2004, NAWRATH 2005, SCHNEIDER 2011). Kohldistel-Wiesen weisen zahlreiche hochwüchsige Arten mit großer Blattmasse auf. Kennzeichnend sind des Weiteren ihr Krautreichum und ihre sehr auffälligen Blühaspekte, darunter im Sommer die hochwüchsigen strukturbestimmenden Blütenstände der Kohldistel (1–1,5 m; DIERSCHKE & BRIEMLE 2002, DIERSCHKE & WAESCH 2004, SCHNEIDER 2011). Die Kohldistel-Wiesen sind meist sehr artenreich, wobei die Artenzahl stark variieren kann (mittlere Artenzahl 37, bis > 50 auf im Mittel 25 m²; DIERSCHKE & WAESCH 2004, SCHNEIDER 2011).



Abb. 7. Kohldistel-Wiese (*Angelico-Cirsietum oleracei*) (Foto: S. Schneider, 2008).

Das *Angelico-Cirsietum oleracei* kommt auf neutralen bis kalkreichen, dauerfeuchten bis nassen Grundwasserböden (Pseudogleye, Gleye) und Niedermoorböden vor (HAUSER 1988, OBERDORFER 1993, DIERSCHKE & WAESCH 2004), wobei die Bodenfeuchte stark variieren kann. Kohldistel-Wiesen siedeln auf basen- und nährstoffreicheren Böden als Wassergreiskraut-Wiesen (ROSENTHAL & HÖLZEL 2009). Folgende drei Subassoziationen können unterschieden werden: Seggen-Kohldistelwiesen als nassester Flügel der Assoziation, typische Kohldistel-Wiesen auf mittleren Standorten sowie die Bärenklau-Kohldistelwiesen auf Böden mit stärker schwankenden Wasserständen (NOWAK 1992, DIERSCHKE & WAESCH 2004). Das verstärkte Auftreten von Seggen (sowie von organogenen Böden) kann auch auf die Entstehung des Wiesentyps aus Klein- und Großseggenrieden durch Entwässerung und Düngung hindeuten (DIERSCHKE & WAESCH 2004). DIERSCHKE & BRIEMLE (2002) sowie DIERSCHKE & WAESCH (2004) nennen noch die Knotenbinsen-Sumpfwiese (*Juncus subnodulosus*-Gesellschaft), die sie aber als Subassoziation der Kohldistel-Wiese auf quelligen Standorten in Kalksümpfen einstufen. Die von der Knotenbinse dominierten Bestände weisen eine enge Verwandtschaft zu den Kalkflachmoorgesellschaften (*Caricion davallianae* Klika 1934) auf, wozu sie auch syntaxonomisch gestellt wurden (RENNWALD 2000b). Sie wurden sowohl für Nord- als auch Süddeutschland beschrieben (KRAUSCH 1967, SCHRAUTZER 1988, OBERDORFER 1993). Aus dem submontanen Bereich des östlichen Erzgebirges beschreibt HACHMÖLLER (2000) zudem eine basiphile Höhenform, die zur Schlangenknoterich-Gesellschaft überleitet sowie PÄZOLT & JANSEN (2004) aus Mecklenburg-Vorpommern eine Trollblumen-Ausbildung. In Niedersachsen haben PREISING & VAHLE (1997) mehrere edaphisch und klimatisch bedingte Varianten herausgearbeitet, darunter Bestände mit der Schachblume (*Fritillaria meleagris*) auf stark humosen episodisch überfluteten Böden mit stark schwankender Wasserversorgung.

5.2 Bachkratzdistel-Wiese (*Cirsietum rivularis*)

In der montanen Stufe am Alpenvorland und in den höheren Mittelgebirgen (z. B. Schwäbische Alb und Schwarzwald) löst die Bachkratzdistel-Wiese die Kohldistel-Wiese ab (SCHWABE & KRATOCHWIL 1986, OBERDORFER 1993). Ihren Verbreitungsschwerpunkt hat die Assoziation im (sub-)kontinentalen Mitteleuropa und im Alpenvorland, wo sie ihre nordwestliche Arealgrenze im östlichen Schwarzwald erreicht (BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ 1975, NOWAK & SCHULZ 2002, DIERSCHKE & WAESCH 2004, HÁJKOVÁ et al. 2007). Kennzeichnend für das *Cirsietum rivularis* ist die namensgebende Bach-Kratzdistel, die ab Ende Mai mit ihren rot-violetten Blütenköpfen aspektbildend ist (Abb. 8). Es gesellen sich weitere auffällig blühende Kräuter wie die Trollblume (*Trollius europaeus*), der Große Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*), das Breitblättrige Knabenkraut (*Dactylorhiza majalis*) und die Herbst-Zeitlose (*Colchicum autumnale*) dazu. Generell gelten die Bachkratzdistel-Wiesen als blüten- und krautreich sowie recht hochwüchsig (80–130 cm). Sie sind im kühl-montanen Klima auf basenreichere, grundwasser- oder stauwasserbeeinflusste, feuchte oder leicht wechselfeuchte, aber meist langfristig nasse Böden beschränkt.

Die Untergliederung folgt in der Regel einem Nährstoff- sowie Nässegradienten, vergleichbar den Kohldistel-Wiesen, mit einer Ausprägung auf nassen und weniger feuchten Böden sowie einer typischen Ausbildung. *Cirsium rivulare* gilt nur als schwache Kennart und kommt auch in den Pfeifengraswiesen sowie Kohldistel-Wiesen vor. Erwähnenswert



Abb. 8. Bachkratzdistel-Wiese (*Cirsietum rivularis*) (Foto: A. Schwabe, 1980).

sind Vorkommen der Niedrigen Schwarzwurzel (*Scorzonera humilis*; SCHWABE & KRATOCHWIL 1986, NOWAK & SCHULZ 2002), die jedoch ihren Schwerpunkt in nährstoffärmeren Beständen ohne *C. rivulare* hat. Bachkratzdistel-Wiesen werden als ehemals weit verbreitete, stark rückläufige Feuchtwiesen-Gesellschaften z. B. von STEINBUCH (1995) auch aus Tal- und Hügellagen der Steiermark beschrieben – mit seltenen Arten wie Stern-Narzisse (*Narcissus radiiflorus*) oder Schachblume (*Fritillaria meleagris*) und Trollblume (*Trollius europaeus*).

5.3 Wassergreiskraut-Wiese (*Bromo-Senecionetum aquatici*)

Auffällig sind die Wassergreiskraut-Wiesen vor allem, wenn das Wasser-Greiskraut (*Senecio aquaticus*) ab Juni leuchtend dunkelgelb blüht (Abb. 9). Je nach Mahdtermin blüht es entweder noch vor dem (späteren) ersten oder meist erst zwischen erstem und zweitem Schnitt. Die Wassergreiskraut-Wiese ist niedrigwüchsiger und eine Oberschicht ist weniger deutlich differenziert als bei der Kohldistel-Wiese. Demnach ist auch ihr Heuertrag geringer. Typisch für das *Bromo-Senecionetum aquatici* (auch bekannt als *Senecioni-Brometum racemosi* Tx. et Prsg. 1951) ist das Vorhandensein von *Senecio aquaticus* als Assoziationskennart (BERGMEIER et al. 1984, NOWAK 1992, DIERSCHKE & WAESCH 2004), doch werden auch Bestände ohne *Senecio aquaticus* der Assoziation zugeordnet (FOERSTER 1983, VERBÜCHELN 1987, HAUSER 1988, GOEBEL 1995, POTT 1995). Regionale Bearbeitungen dieser atlantisch und subatlantisch verbreiteten Assoziation (BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ 1975) finden sich z. B. aus Hessen (BERGMEIER et al. 1984, PEUKERT 1990, NOWAK 1992), Nordbayern (HAUSER 1988), Nordrhein-Westfalen (FOERSTER 1983), Schleswig-Holstein (SCHRAUTZER 1988), Niedersachsen (PREISING & VAHLE 1997), aus der Eifel (KLAPP 1965), aus dem Westerwald (WOLF 1979), dem niederen Schwarzwald (SCHWABE 1987), dem



Abb. 9. Wassergreiskraut-Wiese (*Bromo-Senecionetum aquatici*) (Foto: S. Schneider, 2018).

südöstlichen Taunus (NAWRATH 2005) und dem Rhein-Main-Gebiet (GOEBEL 1995) sowie aus Luxemburg (SCHNEIDER 2011). Auch wenn das Wasser-Greiskraut in Süddeutschland weit verbreitet ist, fehlt die Assoziation vielfach, so in Nordostdeutschland (DIERSCHKE & WAESCH 2004). Einen ihrer Verbreitungsschwerpunkte hat die Gesellschaft in der Norddeutschen Tiefebene (MEISEL 1977, SCHRAUTZER 1988, PREISING & VAHLE 1997), von wo sie auch umfangreich dokumentiert wurde und ehemals weit verbreitet war. Heute sind die Bestände sehr selten (POTT 1995, DIERSCHKE & BRIEMLE 2002), so dass die früher große Anzahl an Untereinheiten entlang von Nässe- und Nährstoffgradienten kaum noch angetroffen werden kann.

Mit mittleren Artenzahlen von 25 bis 40 (auf im Mittel 25 m²; BERGMEIER et al. 1984, DIERSCHKE & WAESCH 2004, SCHNEIDER 2011) ist sie etwas artenärmer als die Kohldistel-Wiese. Kennzeichnend ist zudem das Vorkommen von steten Kennarten des *Calthion* und der *Molinietalia*. Die Wassergreiskraut-Wiesen siedeln auf dauerhaft gut wasserversorgten, meist grundwasserbeeinflussten und basenärmeren, schwach sauren bis sauren, sandigen bis anmoorigen Böden, die kaum austrocknen; sie finden sich bevorzugt in Talauen und Niederungen (BERGMEIER et al. 1984, GOEBEL 1995, PREISING & VAHLE 1997, DIERSCHKE & WAESCH 2004, ROSENTHAL & HÖLZEL 2009). Dieser Wiesentyp kommt vor allem in tieferen Lagen bis 300 m ü. NN vor; in montanen Lagen fehlt er weitgehend und wird dort von den Beständen des *Crepido-Juncetum acutiflori* (s. Kap. 5.4) abgelöst (BERGMEIER et al. 1984, GOEBEL 1995, NAWRATH 2005, SCHNEIDER 2011). Aufgrund ihrer dauerhaft nassen Böden werden Wassergreiskraut-Wiesen meistens erst spät im Sommer gemäht (SCHNEIDER 2011).

5.4 Sumpfpippau-Waldbinsen-Wiese (*Crepido-Juncetum acutiflori*)

Zu den durch Binsen geprägten Syntaxa des *Calthion* gehört diese subatlantisch verbreitete Gesellschaft. Sie fällt schon von Weitem durch das Dunkelgrün der Spitzblütigen Binse (auch Waldbinse genannt) auf. Von den umgebenden Wiesengesellschaften hebt sie sich meist markant ab und prägt die Talgründe vieler Landschaften (Abb. 10). Viele Bestände finden sich beispielsweise entlang von Gräben und Bächen oder in quelligen Mulden. Die Gesellschaft der Spitzblütigen Binse siedelt auf wasserzügigen, dauerfeuchten bis nassen, nährstoff- und basenarmen Böden. Ihre Verbreitungsschwerpunkte sind die montanen Lagen der westlichen Silikat-Mittelgebirge sowie die Altmoränengebiete im Tiefland (PREISING & VAHLE 1997, DIERSCHKE & BRIEMLE 2002, DIERSCHKE & WAESCH 2004). Im Schwarzwald liegt die Grenze ihrer Höhenverbreitung bei rund 1100 m ü. NN. (SCHWABE 1987). Die Begleitflora verleiht den Binsenbeständen auffällige Blühaspekte. Neben Frühblühern wie *Cardamine amara* (Abb. 5c) oder *Caltha palustris* bereichern *Crepis paludosa* (Abb. 3g), *Bistorta officinalis* (in höheren Lagen), *Lotus pedunculatus*, *Galium uliginosum*, *G. palustre*, *Comarum palustre* und *Ranunculus flammula* das Erscheinungsbild. Die Spitzblütige Binse bildet die Mittelschicht in etwa 60 bis 80 cm Höhe; gelegentlich überragt von hochwüchsigen Arten wie *Cirsium palustre* und *Angelica sylvestris*. *Juncus acutiflorus* bildet mit seinen kräftigen Rhizomen und seinem dichten Wuchs schnell Dominanzbestände aus, insbesondere bei ausbleibender Nutzung (WOLF 1979, DIERSCHKE & BRIEMLE 2002, WAESCH 2003, SCHNEIDER 2011). Demnach finden sich oft nutzungsbedingt sowohl artenarme als auch artenreiche Bestände dieser Gesellschaft: Mittlere Artenzahlen reichen von 20 (oder noch niedriger) in älteren Brachen bis über 40 (auf meist 20–30 m²; RUTHSATZ & KRAß 1998, DIERSCHKE & BRIEMLE 2002, DIERSCHKE &



Abb. 10. Sumpfpippau-Waldbinsen-Wiese (*Crepido-Juncetum acutiflori*) (Foto: S. Schneider, 2006).

WAESCH 2003, WAESCH 2003, NAWRATH 2005, SCHNEIDER 2011). Gründe für eine Artenarmut der Bestände könnten eine sehr extensive oder auch fehlende Nutzung mit Ausbildung einer mächtigen Streuschicht sein (DIERSCHKE & WAESCH 2004).

Kennzeichnend für das *Crepido-Juncetum* ist die hohe Anzahl an Untereinheiten, die sich aufgrund ihrer standörtlich-floristischen Vielfalt differenzieren lassen; bislang fehlt jedoch eine großräumige Übersicht (DIERSCHKE & WAESCH 2004). Dabei trennen die Arten der Kleinseggenriede, aus denen sie teilweise auch entstanden sind, den nährstoffarmen Flügel des *Crepido-Juncetum* gegenüber krautreichen Feuchtwiesen ab (SCHNEIDER 2011). Zahlreiche vegetationskundliche Arbeiten belegen diese Untereinheiten (z. B. WOLF 1979, WEIßBECKER 1993, PREISING & VAHLE 1997, RUTHSATZ & KRAß 1998, HACHMÖLLER 2000, WAESCH 2003, NAWRATH 2005, SCHNEIDER 2011). Die nassesten, basen- und nährstoffärmsten Bestände sind durch *Sphagnum*-Vorkommen und Niedermoor-Arten wie *Eriophorum angustifolium* und *Menyanthes trifoliata* gekennzeichnet und stellen zugleich die artenreichsten Ausprägungen dar (SCHNEIDER 2011). Wechselfeuchtere Standortverhältnisse werden von *Molinion*-Arten angezeigt und leiten zu den Pfeifengraswiesen über. Auf weniger dauernassen Böden leiten Hochstauden wie *Filipendula ulmaria* oder *Lysimachia vulgaris* zu den Mädesüß-Fluren über. Eine enge räumliche Verzahnung kann bei stärkerer Abundanz von *Juncus effusus* auch mit Beständen der Flatterbinsen-Gesellschaft bestehen.

Der dramatische Rückgang der Nasswiesen lässt sich insbesondere bei dieser Gesellschaft verdeutlichen. Während Bestände auf dauerhaft nassen Böden früher noch mit der Hand gemäht und z. T. als Streuwiese genutzt wurden, sind sie heute in vielen Regionen oft dauerhaft brach gefallen (WOLF 1979, WEY 1987, SCHWICKERT 1992, BETTINGER 1996, RUTHSATZ & KRAß 1998, DIERSCHKE & WAESCH 2004, SCHNEIDER 2011). Die Sukzessionsprozesse führen zur Ausbildung einer mächtigen Streuschicht, floristischen Verarmung der Bestände und der Entwicklung zu Hochstaudenfluren (SCHWABE 1987, RUTHSATZ & KRAß 1998). Um dem entgegenzuwirken, sollte regelmäßig eine Pflege-Mahd erfolgen, die aufgrund der niedrigen Nährstoffverfügbarkeit in mehrjährigen Intervallen stattfinden kann (DIERSCHKE & WAESCH 2004). Mitunter sollte der Gehölzaufwuchs (insbesondere *Salix*-Arten) im Auge behalten werden.

5.5 *Calthion*-Verbandsgesellschaft

Viele Feuchtwiesen in Deutschland werden – aufgrund fehlender Assoziationskennarten – nur als Verbandsgesellschaft dem *Calthion* zugeordnet (NAWRATH 2005, SCHNEIDER 2011). Das Zurücktreten oder Fehlen der Assoziationskennarten kann vor allem auf Nutzungsintensivierungen mit Zunahme der Düngung, auf Brachfallen durch Nutzungsaufgabe, aber auch auf arealgeographische Gründe zurückgeführt werden. Mit einer zunehmenden Eutrophierung fallen zunächst die eher für mesotrophe Standorte spezifischen (Assoziations-)Kennarten aus. Allerdings erweisen sich diese Wiesen als ebenso arten- und blütenreich wie die Bestände der *Calthion*-Assoziationen und beherbergen eine Vielzahl an steten *Calthion*-Kennarten, obschon sie seltener in vegetationskundlichen Arbeiten behandelt werden. Deshalb und vor allem wegen ihres hohen naturschutzfachlichen Wertes (NOWAK 1992, NAWRATH 2005, SCHNEIDER 2011) ist es wichtig, auf sie im Rahmen der vorliegenden Arbeit hinzuweisen und sie als gleichrangige Gesellschaft neben den übrigen Syntaxa des *Calthion* zu berücksichtigen. Viele der noch verbliebenen Feuchtwiesen können heutzutage meist eben „nur noch“ diesem Typ zugeordnet werden, was auch noch einmal ihren Stellenwert hervorhebt.



Abb. 11. *Calthion*-Verbandsgesellschaft (Foto: S. Schneider, 2008).

In den betrachteten Beständen sind *Molinietalia*-Arten oftmals noch stärker vertreten als in anderen *Calthion*-Gesellschaften (SCHNEIDER 2011). Überregional wurden sie beispielsweise aus Schleswig-Holstein (SCHRAUTZER & WIEBE 1993) – dort als häufigste *Calthion*-Gesellschaft – oder aus Hessen (NOWAK 1992, NAWRATH 2005) beschrieben. Häufig werden solche sowohl artenreiche als auch artenärmere Ausprägungen sowie Dominanzbestände umfassende Feuchtwiesen einer weit gefassten Basal-Gesellschaft des *Calthion* zugeordnet (RENNWALD 2000b).

Etliche Untereinheiten verdeutlichen die breite standörtliche Amplitude der Gesellschaft, welche sowohl einen Nährstoffgradienten als auch einen hydrologischen Gradienten repräsentiert (SCHNEIDER 2011, 2019). Die artenreichen Ausbildungen zeigen auffällige Blühaspekte (Abb. 11), vergleichbar mit jenen der Wassergreiskraut-Wiesen. Auf mageren Standorten leuchtet das Violett von *Dactylorhiza majalis* und zahlreiche Kleinseggen-Arten bewirken unterschiedliche Grün- und Brauntöne der Vegetation. Oftmals treten viele Magerkeitszeiger als Kennarten der Kleinseggenriede auf, welche eine Differenzierung nach *Carex nigra* auf nährstoffarmen Böden erlauben (NAWRATH 2005, SCHNEIDER 2011). Mit *Molinion*-Arten können sie als Restbestände der Pfeifengraswiesen angesehen werden. Nicht allzu selten zeigen diese Feuchtwiesen mit Arten der Frischwiesen Übergänge zu wechselfeuchten Glatthaferwiesen (SCHNEIDER 2011, 2019).

5.6 Weitere *Calthion*-Gesellschaften

Neben der in Abschnitt 5.5 beschriebenen *Calthion*-Verbandsgesellschaft gibt es zum *Calthion* gehörende kennartenarme Gesellschaften mit einzelnen dominierenden Arten.

Carex disticha (Kamm- oder Zweizeilige Segge) tritt regelmäßig in *Calthion*-Gesellschaften auf und gilt daher als eine schwache Verbandskenntart oder auch nur als

Ordnungskennart (GOEBEL 1995, DIERSCHKE & WAESCH 2004, SCHNEIDER 2011). Bei ausbleibender Nutzung kann sie – aufgrund ihrer Ausläufer – in kurzer Zeit Dominanzbestände ausbilden. In Anlehnung an DIERSCHKE & WAESCH (2004) können solche Dominanzbestände als *Carex disticha*-Gesellschaft bezeichnet werden; gelegentlich werden sie aber auch als Untereinheit der *Calthion*-Basalgesellschaft zugeordnet. Das stete Vorhandensein von *Calthion*-, *Molinietalia*- und *Molinio-Arrhenatheretea*-Arten in Kammseggen-Wiesen spricht für die Zuordnung zum *Calthion* und nicht zum *Magnocaricion*, wo sie als *Caricetum distichae* Nowiński 1927 geführt werden (DIERSCHKE & WAESCH 2004). Typische Feuchtwiesenarten sind meist (hoch)stet vorhanden (SCHNEIDER 2011). Die lockerrasige Struktur sowie die braunen Ähren der Kamm-Segge prägen die Bestände (Abb. 12a). Sie unterscheiden sich dadurch von den umgebenden blütenreicheren Feuchtwiesen-Gesellschaften. Ihre Vorkommen konzentrieren sich hauptsächlich auf gelegentlich überflutete oder wasserstauende Geländemulden sowie entlang von Gräben und Bächen und sind meist kleinräumig in anderen *Calthion*-Syntaxa ausgebildet (SCHNEIDER 2011). Die Kammseggen-Wiese zeigt eine enge floristische Verwandtschaft zu Flutrasen und Großseggenrieden.

Ebenso meist kleinflächig in andere Feuchtwiesen-Gesellschaften eingebettet leuchten die hellgrünen Blätter und gelblichen Fruchtstände der Wald-Simse (Abb. 12b). Sie bildet mit ihren Ausläufern bei extensiver oder ausbleibender Nutzung rasch dichte Dominanzbestände, die als *Scirpus sylvaticus*-Gesellschaft (Waldsimsen-Wiese) gefasst wird. *Scirpus*-Dominanzbestände werden von vielen Autoren (z. B. bei SCHRAUTZER 1988, PREISING & VAHLE 1997, HACHMÖLLER 2000, PÄZOLT & JANSEN 2004, HÁJKOVÁ et al. 2007) auch als Assoziation, dem *Scirpetum sylvatici* Ralski 1931 klassifiziert oder zur weit gefassten *Calthion*-Basalgesellschaft gestellt (RENNWALD 2000b). Die Dominanz von *Scirpus sylvaticus* und das Fehlen anderer dominanter Arten oder Assoziationskennarten legt die Abgrenzung der Gesellschaft fest (DIERSCHKE & WAESCH 2003, 2004). Die mittlere Artenzahl ist sehr variabel (7 bis 26, auf im Mittel 25 m²; RUTHSATZ & KRAß 1998, DIERSCHKE & WAESCH 2003, SCHNEIDER 2011), wobei ältere Brachestadien, wohl infolge einer mächtigen Streuauflage, artenarm sind. Waldsimsen-Wiesen spielen aus landwirtschaftlicher Sicht aufgrund ihrer schlechten Futterqualität und ihrer späten Mähbarkeit kaum eine Rolle und wurden meist zur Streugewinnung genutzt. Ihr Verbreitungsschwerpunkt liegt im planaren bis montanen Bereich; sie haben damit eine sehr weite Höhenspanne (DIERSCHKE & WAESCH 2004). Waldsimsen-Wiesen besiedeln quellig-wasserzügige, ganzjährig nasse, phasenweise überstaute Mulden, Gräben sowie brachliegende Täler und Auen, in denen sie oftmals großflächiger ausgebildet sind (AMANI 1980, BERG et al. 2004, SCHNEIDER 2011). Zu ihren Kontaktgesellschaften gehören vor allem die Waldbinsen-Wiesen; gelegentlich verzahnen sie auch mit der *Bistorta officinalis*- und *Filipendula ulmaria*-Gesellschaft oder *Magnocaricion*-Gesellschaften.

Die *Schlangenknoterich-Gesellschaft* (*Bistorta officinalis*-Gesellschaft, auch *Angelico sylvestris-Cirsietum palustris* Darimont ex Balátová-Tuláčková 1973) charakterisiert meist artenärmere Wiesen in der montanen Stufe, in denen der Schlangenknoterich mit seinen großen Blättern dominiert. Kennarten anderer Assoziationen fehlen ihr. Zur Blütezeit prägen die auffällig hellrosa, dickwalzigen Blütenstände der namensgebenden Art die Bestände (Abb. 12c). Der Schlangenknoterich bildet die Mittelschicht mit bis zu 70 cm Höhe, welche von nur wenigen höherwüchsigen Arten (z. B. *Trollius europaeus*; HACHMÖLLER 2000) überragt wird. Kennzeichnend für die Gesellschaft sind vor allem die kühl-montanen Klimabedingungen, unter denen sie auf feuchten bis nassen, mäßig sauren, basenarmen



Abb. 12. Dominanz-Gesellschaften von: **a)** Kamm-Segge (*Carex disticha*), **b)** Wald-Simse (*Scirpus sylvaticus*), **c)** Schlangen-Knöterich (*Bistorta officinalis*), **d)** Mädesüß (*Filipendula ulmaria*), **e)** Rasen-Schmiele (*Deschampsia cespitosa*), **f)** Flutter-Binse (*Juncus effusus*) (Fotos: S. Schneider, 2006–2008).

Böden vorkommt. Knöterich-Wiesen und deren Brachestadien sind relativ stabil und können durch unregelmäßige Schnitte erhalten werden. In den meisten Mittelgebirgslagen sind sie weit verbreitet, meist in Höhen oberhalb von 400 m ü. NN (DIERSCHKE & WAESCH 2004). Dabei sind sie meistens mit den anderen Feucht-/Nassbrachen sowie Großseggenrieden verzahnt. Auch die *Bistorta officinalis*-Gesellschaft liefert wenig hochwertiges Futter, sodass die Verbuschung eine Hauptgefährdung darstellt.

In kaum oder nicht mehr genutzten brachliegenden Bachtälern tritt die *Filipendula ulmaria*-Gesellschaft häufiger großflächig auf. Die meist artenarmen Bestände (auf 25 m² Artenzahlen < 10; SCHREIBER & SCHIEFER 1985, MÜLLER et al. 1992, BETTINGER 1996, SCHREIBER 1997) leuchten im Hochsommer mit einer cremeweißen Blütenpracht (Abb. 12d). Mit ihrem dichten üppigen Wuchs unterscheiden sich die Mädesüß-Fluren deutlich vom meist genutzten Wirtschaftsgrünland und weisen noch wenige Arten der Feuchtwiesen auf. Als Sukzessionsstadium von *Calthion*-Feuchtwiesen wird die *Filipendula ulmaria*-

Gesellschaft mitunter dem *Calthion* zugeordnet (DIERSCHKE & WAESCH 2003, SCHNEIDER 2011). Ihre syntaxonomische Stellung ist jedoch noch nicht abschließend geklärt (s. Kap. 3; RENNWALD 2000b, DIERSCHKE & WAESCH 2004).

Die *Juncus filiformis*-Gesellschaft (Fadenbinsen-Wiese), ehemals weiter verbreitet, ist heute fast ganz auf submontan-montane Lagen der Silikat-Mittelgebirge beschränkt, doch auch dort im starken Rückgang. Reste der auch als Assoziation eingestuften Gesellschaft (*Juncetum filiformis* Tx. 1937) gibt es noch im Rheinischen Schiefergebirge in Nordrhein-Westfalen und im nordwestlichen Hessen, vor allem im Süderbergland (WOLBECK & BERGMEIER 2023) und im Westerwald (NOWAK 1983, PEUKERT 1990), ferner im Ost- und Südschwarzwald (OBERDORFER 1983) und im sächsischen Bergland (HACHMÖLLER 2000, BÖHNERT et al. 2021). Der Wiesentyp kommt vor allem auf mäßig nährstoffreichen, basenarmen, mäßig nassen Böden an schwach geneigten Unterhängen und in Mulden vor, die kaltaufluvial beeinflusst sind. Die niedrigwüchsigen Wiesen dieses Typs sind durch die Fadenbinse selbst und weitere Magerkeits- und Säurezeiger geprägt. Kontaktgesellschaften sind Kleinseggenriede, Niedermoore und Nassbrachen (SCHRAUTZER 1988). Bestände mit der Fadenbinse sind im Hochsommer an ihren rostfarbenen Halmspitzen zu erkennen. Die Wiesen sind meist mäßig artenreich (im Mittel 29 bis 31 Arten auf 16 m², WOLBECK & BERGMEIER 2023). In den von HACHMÖLLER (2000) beschriebenen Beständen auf ehemaligen Viehweiden sind neben Arten der Kleinseggenriede auch Beweidungs- und Nährstoffzeiger (z. B. *Juncus articulatus*) kennzeichnend.

Die *Juncus conglomeratus*-*Succisa pratensis*-Gesellschaft (Binsen-Teufelsabbiss-Wiese) ist wohl mitunter hinsichtlich ihrer Artengemeinschaft recht „eigentümlich“ (DIERSCHKE & WAESCH 2004). War sie früher vor allem in den norddeutschen Altmoränengebieten weit verbreitet (MEISEL 1977), ist sie heute quasi nicht mehr existent (RENNWALD 2000a, DIERSCHKE & WAESCH 2004). Dies ist Grund genug, sie in vorliegender Arbeit mit einzubeziehen als „abschreckendes“ Beispiel, das den Handlungsbedarf zum Schutz der Feuchtwiesen eindringlich verdeutlichen soll. Die Gesellschaft ist floristisch eng mit den *Molinion*-Wiesen verwandt und durch zahlreiche Magerkeitszeiger des *Violion caninae* Schwickerath 1944 und des *Caricion fuscae* sowie ihren Artenreichtum gekennzeichnet (DIERSCHKE & WAESCH 2004).

Brachgefallene Bestände der Rasensegge werden in Anlehnung u. a. an RENNWALD (2000b) als *Carex cespitosa*-Gesellschaft (auch *Caricetum cespitosae* Steffen 1931; Rasenseggen-Wiese) zum *Calthion* gestellt und nicht zum *Magnocaricion elatae*. Die eher niedrigwüchsigen, seggendominierten Nassbrachen haben eine subkontinentale Verbreitung und finden sich z. B. im nordostdeutschen Tiefland (KRAUSCH 1967, SCHRAUTZER 1988, STROBEL & HÖLZEL 1994, DIERSCHKE & WAESCH 2004).

Die durch die Dominanz der bis zu 1,50 m hohen horstbildenden Rasen-Schmielen geprägten bräunlichen, meist artenarmen Bestände (Abb. 12e) werden als recht stabiles Subzessionsstadium brachgefallener Feuchtwiesen und -weiden in der *Deschampsia cespitosa*-Gesellschaft (Rasenschmielen-Gesellschaft) zusammengefasst. Die Dominanzfähigkeit von *Deschampsia cespitosa* wird vor allem durch die Überdauerungsfähigkeit der Horste bestimmt; die schwer zersetzbare Streu und die daher schlechten Keimungsbedingungen sind für die Artenarmut verantwortlich (ROSENTHAL 1992). Zudem sind für Bestände in Feuchtwiesen oftmals verdichtete Böden bezeichnend, auf denen sich die Rasenschmielen anreichert. Regionale Beschreibungen dieser Gesellschaft liegen beispielsweise aus dem hessischen Mittelgebirge vor (BORSTEL 1974, SABEL & FISCHER 1992, SCHWICKERT 1992, NAWRATH 2005).

Die durch Beweidung entstandene Flutterbinsen-Gesellschaft (*Juncus effusus*-Gesellschaft, früher auch als *Epilobio-Juncetum effusi* Oberd. 1957 bezeichnet, OBERDORFER 1983) findet sich auf nährstoffreichen, staunassen oder quellig-sickernassen Standorten, die durch Viehtritt und Eutrophierung charakterisiert sind (OBERDORFER 1993, DIERSCHKE & BRIEMLE 2002). Sie findet sich gerne in Quellmulden, entlang von Gräben und Bächen oder im Umfeld von Viehtränken, wo die Trittfrequenz besonders hoch ist. Je nach Beweidungsintensität können die Bereiche zwischen den Horsten stark zertreten und oft vegetationslos sein (SCHNEIDER 2011). Für sie kennzeichnend sind Arten der Quellfluren, Flutrasen und Kleinseggenrieder sowie Nährstoff- und Störungszeiger. Auch wenn die Flächen brachfallen, kann sich die Flutterbinse weiterhin gut halten und sticht mit ihren dunkelgrünen, meist sehr großen Horsten hervor (Abb. 12f). Eine Ausprägung der Flutterbinsen-Gesellschaft zeigt floristische Ähnlichkeit mit dem *Crepido-Juncetum acutiflori*, aus dem sie meist durch Beweidung entstanden ist (OBERDORFER 1993, PREISING & VAHLE 1997, SCHNEIDER 2011). Sie ist ein in der Literatur eher selten beschriebener Vegetationstyp (z. B. OBERDORFER 1983, RUTHSATZ & KRAß 1998, HACHMÖLLER 2000, SCHNEIDER 2011, BÖHNERT et al. 2021).

Beschreibungen der Charakteristiken, Ökologie, Kennarten und der Verbreitung der *Calthion*-Gesellschaften finden sich u. a. in überregionalen Bearbeitungen von DIERSCHKE & BRIEMLE (2002), DIERSCHKE & WAESCH (2004) und ELLENBERG & LEUSCHNER (2010) sowie in unzähligen regionalen Arbeiten, wovon hier nur einige wenige genannt werden können, beispielsweise von WOLF (1979), FOERSTER (1983), HAUSER (1988), SCHRAUTZER (1988), THOMAS (1990), ROSENTHAL (1992), SCHWARTZE (1992), GOEBEL (1995), RUTHSATZ & KRAß (1998), HACHMÖLLER (2000), BETTINGER (2002), NOWAK & SCHULZ (2002), WAESCH (2003), NAWRATH (2005) und SCHNEIDER (2011).

6. Naturschutzfachliche Bedeutung und Ökosystemleistungen

Sumpfdotterblumen-Wiesen haben einen äußerst hohen floristischen und vegetationskundlichen Wert, der sich sowohl in der Diversität der Arten als auch der Artengemeinschaften widerspiegelt. Ihre Bedeutung hinsichtlich des Artenschutzes ist allgemein schon an der hohen Anzahl an Arten (DIERSCHKE & WAESCH 2004, SCHUMACHER 2013) und speziell der Anzahl an gefährdeten sowie seltenen Pflanzenarten erkennbar (METZING et al. 2018). NOWAK (2008) gibt 35 bis 40 Arten auf 20–25 m² für gut entwickelte sowie 55 bis 80 für optimal entwickelte *Calthion*-Wiesen an. Der Artenreichtum und die Artenausprägung von Sumpfdotterblumen-Wiesen variieren allerdings stark in Abhängigkeit von der Nutzung und den Bodeneigenschaften. Besonders Feuchtgrünlandbrachen weisen – je nach Sukzessionsstadium – eine sehr variable Artenvielfalt auf. Artenärmere Brachen sind zum Beispiel aus dem norddeutschen Flachland und Schleswig-Holstein dokumentiert (MÜLLER et al. 1992, SCHRAUTZER & WIEBE 1993, DIERSCHKE & WAESCH 2003), artenreichere Ausprägungen beispielsweise aus dem Hunsrück oder Taunus (RUTHSATZ & KRAß 1998, NAWRATH 2005).

Schutz und Erhaltung der Feuchtwiesen dienen somit gleichzeitig der Erhaltung der Artenvielfalt (RUTHSATZ 2009b). Sie weisen neben den kennzeichnenden Arten zahlreiche gefährdete und bedrohte Pflanzenarten auf (METZING et al. 2018), z. B. *Bromus racemosus*, *Cirsium rivulare*, *Dactylorhiza maculata* agg., *D. majalis*, *Fritillaria meleagris*, *Oenanthe fistulosa*, *O. peucedanifolia* (Abb. 3f), *Trollius europaeus* und viele weitere. Eine Vielzahl der vorkommenden Arten (darunter kennzeichnende typische und weniger typische

Calthion-Arten) steht bereits auf der Vorwarnliste (METZING et al. 2018), so *Senecio aquaticus*, *Succisa pratensis*, *Selinum carvifolia*, *Epilobium palustre* und sogar die namensgebende Art *Caltha palustris*. Ein Vergleich der Bestände von heute bedrohten Arten mit ihrer Verbreitung vor 100 Jahren zeigt eindringlich ihre negative Bestandsentwicklung. Damals noch als „gemein“ eingestufte Arten sind heute extrem selten (GOEBEL 1995). Auch die Pilzflora, vor allem Saftlinge (*Hygrocybe* s. l.) der mageren Feuchtwiesen ist extrem artenreich und schutzwürdig (RUTHSATZ & BOERTMANN 2011).

Aus biozöologischer Sicht nimmt das Feuchtgrünland des *Calthion* ebenfalls einen besonderen Stellenwert ein. Es ist für Heuschrecken, Tag- und Nachtfalter, Haut- und Zweiflügler, Laufkäfer, Wanzen, Zikaden, Spinnentiere, Amphibien, Reptilien, Vögel, Kleinsäuger und weitere Tiergruppen ein wichtiger Lebensraum (DIERSCHKE & BRIEMLE 2002, FARTMANN 2004). *Calthion*-Wiesen gehören hinsichtlich vieler dieser Gruppen zu den artenreichsten Ökosystemen in Mitteleuropa. Die gleichbleibend hohen Wasserstände, die durch Überflutung im Frühjahr bedingten kurzrasigen Strukturen und das Mosaik der nutzungsbedingten Vegetationstypen sind für das Funktionieren der Lebensgemeinschaften bedeutsam (FARTMANN 2004). Unter den häufigsten Heuschreckenarten sind die Sumpfschrecke (*Stethophyma grossum*; Abb. 13a) und der Sumpfgrashüpfer (*Pseudochorthippus montanus*) zu nennen, die vor allem in extensiv genutzten *Calthion*-Beständen vorkommen (FARTMANN 2004). Kennzeichnend sind einige stenotope und gefährdete Heuschreckenarten. Die Laufkäferfauna setzt sich ebenso aus einer sehr charakteristischen und artenreichen Gruppe zusammen, die mit der Bodenfeuchte und Nutzungsintensität korreliert (KRATOCHWIL & SCHWABE 2001). Untersuchungen von Laufkäfergesellschaften und deren Entwicklungen über die Zeit zeigen die Bedeutung extensiver Wiesennutzung an (DÜLGE et al. 1994, SIEBENALER et al. 2020). Gleiches gilt für die Tagfalter, die vor allem in extensiv genutzten, mageren Feuchtwiesen besonders artenreiche Artengemeinschaften aufweisen. In vielen Regionen haben zum Beispiel der Baldrian-Schreckenfaller (*Melitaea diamina*), der Blauschillernde Feuerfalter (*Lycaena helle*), der Große Feuerfalter (*L. dispar*; Abb. 13b), der Lilagold-Feuerfalter (*L. hippothoe*), der Braunfleckige Perlmutterfalter (*Boloria selene*), der Mädesüß-Perlmutterfalter (*Brenthis ino*), der Hochmoor-Perlmutterfalter (*Boloria aquilonaris*), die Goldene Acht (*Colias hyale*), der Aurorafalter (*Anthocharis cardamines*) und das Große Wiesenvögelchen (*Coenonympha tullia*) ihren Verbreitungsschwerpunkt in



Abb. 13. a) Die Sumpfschrecke (*Stethophyma grossum*) und **b)** der Große Feuerfalter (*Lycaena dispar*) stehen stellvertretend für die Vielzahl an Tierarten, die in Feuchtwiesen ihren Verbreitungsschwerpunkt haben (Fotos: S. Schneider, 2006).

Calthion-Wiesen (EBERT & RENNWALD 1991a, b, KRATOCHWIL & SCHWABE 2001). Dabei sind die Brache-Gesellschaften und vor allem extensiv genutzte und spät gemähte Feuchtwiesen als Rückzugsraum besonders bedeutsam (STROBEL & HÖLZEL 1994) und stellen zudem mit ihren typischen Pflanzenarten wichtige Raupenfutterpflanzen zur Verfügung. Fast so farbenprächtig wie die Tagfalter zeigen sich die Widderchen, beispielsweise das Ampfer-Grünwidderchen (*Adscita statices*) oder Sumpfhornklee-Widderchen (*Zygaena trifolii*) (EBERT 1994, REINHARDT et al. 2020, KRATOCHWIL & SCHWABE 2001).

Eine mittlerweile eher seltene Art in Feuchtwiesen ist die Ringelnatter (*Natrix natrix*; FARTMANN 2004). Auch einige Amphibienarten sind an Feuchtwiesen als Landlebensraum gebunden. Sie sind oft mit Kleingewässern eng verzahnt, die für die Fortpflanzung der Amphibien essentiell sind.

Besonders für die Vogelfauna haben Feuchtwiesen eine große Bedeutung als Lebensraum, Brut- und Nahrungshabitat als auch mit flach überstauten Bereichen als Rast- und Durchzugsgebiet (STROBEL & HÖLZEL 1994, VORMANN et al. 1998, FARTMANN 2004). Extensiv und unregelmäßig genutzte Feuchtwiesen und vor allem deren Bracheausbildungen bieten zudem wichtige Vegetationsstrukturen; Doldenblütler werden z.B. als Ansitzwarte genutzt (Abb. 3h). Limikolen wie der Große Brachvogel (*Numenius arquata*; Abb. 14a), der Kiebitz (*Vanellus vanellus*; Abb. 14b), der Rotschenkel (*Tringa totanus*), die Uferschnepfe (*Limosa limosa*) und die Bekassine (*Gallinago gallinago*) gehören zu den charakteristischsten Arten. Viele dieser Arten sind mittlerweile stark gefährdet oder lokal sogar vom Aussterben bedroht (ROSENTHAL et al. 1998, RYSLAVY et al. 2020). Auch die Wachtel (*Coturnix coturnix*), der Wachtelkönig (*Crex crex*), Wiesenpieper (*Anthus pratensis*) oder das Braunkehlchen (*Saxicola rubetra*) haben ihren Verbreitungsschwerpunkt in Feuchtwiesenlandschaften und gehören zu den typischen und zum Teil stark im Rückgang begriffenen Vogelarten (STROBEL & HÖLZEL 1994, RYSLAVY et al. 2020).

Sowohl für den Wiesenbrüterschutz als auch für die Förderung der sonstigen Arten und Gemeinschaften des Habitattyps ist eine extensive Nutzung der Feuchtwiesen unverzichtbar. Damit ausreichend Zeit zwischen der Brut und der Jungenaufzucht der Wiesenbrüter gegeben ist, ist eine späte Mahd wichtig. Um allerdings eine dauerhaft zu späte Mahd (ab Mitte August) und einen Verlust an typischen Pflanzenarten der Feuchtwiesen vor allem auf



Abb. 14. Wiesenbrüter wie **a)** der Große Brachvogel (*Numenius arquata*) und **b)** der Kiebitz (*Vanellus vanellus*) gehören zu den Vogelarten, die auf die Feuchtwiesen als Nahrungs-, Brut- und Rastplatz angewiesen sind. Mit dessen Rückgang sind auch viele dieser Arten zurückgegangen und heute stark gefährdet oder sogar vom Aussterben bedroht (Fotos: F. Schoos, 2018 & 2017).

produktiveren Böden zu vermeiden, sollten entsprechende Maßnahmen umgesetzt werden. Hierbei tragen ein Mosaik aus früher und später gemähten Bereichen sowie Altgrasstreifen, die Detektion mit Mahdaussparung der Gelege sowie allgemeine Extensivierungsmaßnahmen mit Aushagerung oder auch Wiedervernässung zur Förderung vieler Tierarten bei, ohne die Pflanzendiversität oder die Biomasseproduktion zu beeinträchtigen (ACHTZIGER et al. 1999, LEYER 2002, BURI et al. 2013, KÜHNE et al. 2015, VAN KLINK et al. 2017, SIEBENALER et al. 2020). Da Feuchtwiesen faunistisch und biozönologisch eine so herausragende Bedeutung haben, gibt es dort eine Fülle an Untersuchungen (z.B. STROBEL & HÖLZEL 1994, ROSENTHAL et al. 1998, ACHTZIGER et al. 1999) und auch solche, die auf die Wechselbeziehungen zwischen Flora und Fauna eingehen (KRATOCHWIL & SCHWABE 2001). Daher muss hier der zunehmende Rückgang und die zunehmende Gefährdung der Tierarten des Feuchtgrünlandes besonders betont werden (BINOT-HAFKE et al. 2011, GRÜNEBERG et al. 2015, WAHL et al. 2015, ROTE-LISTE-GREMIUM 2020, FUMY et al. 2021, RIES et al. 2021). Als eine der Hauptgefährdungsursachen für den Rückgang leicht erfassbarer Tiergruppen wie Vögel, Tagfalter, Heuschrecken, Libellen und Amphibien wird immer wieder das Trockenlegen von Feuchtgrünland genannt (GÜNTHER et al. 2005).

DIERSCHKE (2004a: 8) weist sehr treffend auf die „landschaftsprägende, hohe ästhetische Bedeutung der oft durch zahlreiche lebhaft blühende Bestände“ hin (Abb. 15). Auch die artenärmeren Brachestadien, denkt man nur an die Mädesüß- oder Schlangenknotrich-Gesellschaft, bereichern mit ihren auffälligen Blüten manches Bachtäälchen. Mit ihrer Schönheit tragen Feuchtwiesen erheblich zum Wohlbefinden und zur Lebensqualität von uns Menschen bei. Dieser Wert der Erholungsfunktion wird heutzutage



Abb. 15. Feuchtwiesen sind nicht nur ein wichtiger CO₂-Speicher, sondern leisten eine Fülle an weiteren wertvollen Ökosystemdienstleistungen, die uns allen zugutekommen. Dabei ist der Erholungswert nicht zu unterschätzen (Fotos: S. Schneider, 2008).

leider viel zu sehr unterschätzt und sollte unbedingt auch als nicht-monetäre Dienstleistung stärker wertgeschätzt werden. Mit der großen Vielfalt an unterschiedlichen Gesellschaften und Ausbildungen tragen sie zu einer äußerst abwechslungsreichen Landschaftsstruktur bei, in einer leider allzu oft ansonsten meist monotonen und fast sterilen Kulturlandschaft. Sind es in unserer schnelllebigen Welt nicht nur die materiellen Dinge, die zählen sollten – vielmehr sollte wieder ein Blick auf die ethischen und ideellen Werte gerichtet werden! Gibt es doch nichts Schöneres durch eine bunt blühende, summende und brummende Feuchtwiese zu gehen und dies ganz ohne „künstliche Zutaten“ (wie Lautsprecher oder Duftspender). Dies ist ein wenig nostalgisch, aber in Zeiten der zunehmenden belastenden negativen Einflüsse auf unsere Ökosysteme darf einem dies gewährt sein.

Hervorzuheben ist auch die Indikatorfunktion für Standort- und Nutzungsänderungen (DIERSCHKE & WAESCH 2004), die in Zeiten des Klimawandels für einen intakten Wasserhaushalt bedeutsam ist. Damit verknüpft sind unter den heutigen zusehends steigenden Umweltbelastungen weitere immer wichtiger werdende Dienstleistungen und Funktionen wie Kohlenstoffspeicherung, Grundwasser-, Auen-, Hochwasser-, Boden- und Klimaschutz. Das Vorhandensein und das langfristige Bestehen der Feuchtlebensräume ermöglicht es weiterhin, ökosystemare Funktionen der durch die Landnutzung geprägten Lebensräume aufrechtzuerhalten.

7. Rückgangsursachen, Gefährdung und Schutz

7.1 Gefährdungsursachen – Im Wandel der Zeit

Feuchtwiesen sind in vielen Regionen Deutschlands und auch Mitteleuropas stark im Rückgang begriffen (DIERSCHKE & BRIEMLE 2002, KRAUSE et al. 2011, JANSSEN et al. 2016, FINCK et al. 2017); so gehören doch die Sumpfdotterblumen-Wiesen in Norddeutschland zu den am stärksten vom Rückgang betroffenen Grünlandgesellschaften (ROSENTHAL & HÖLZEL 2009). Dort sind das Feuchtgrünland und mesophile Grünland seit den 1950er Jahren um mehr als 80 % zurückgegangen (KRAUSE et al. 2011, LEUSCHNER et al. 2013). Gleiches gilt für das gesamte artenreiche Wirtschaftsgrünland (z.B. HUNDT 1996). In manchen Gegenden Deutschlands sind die Gesellschaften somit noch stärker gefährdet, sodass mittlerweile bereits angenommen wird, dass sie dort vom Aussterben bedroht sind (FINCK et al. 2017). Sogar die artenärmeren Bestände, die nur dem Verband zuzuordnen sind, sind rückläufig (DIERSCHKE 2007).

Die Gesellschaften des *Calthion* galten bis in die erste Hälfte des 20. Jahrhunderts als wichtige Futterquelle für das Vieh. Mit ein bis zwei Schnitten pro Jahr und gelegentlicher, mäßiger organischer Düngung (Stallmist und Jauche) wurden sie zur Heugewinnung genutzt, wobei die Qualität und Quantität je nach Artenzusammensetzung stark variierte. Ihr Futterwert ist im Vergleich zu intensiv genutzten Wiesen oder Frischwiesen aufgrund der teils hohen Anteile an Seggen und Binsen oft gering (HAUSER 1988), sodass sie vielfach mit viel zu hohen Düngergaben bewirtschaftet wurden und auch aktuell noch immer vor allem durch Eutrophierung gefährdet sind. Durch die spätere Befahrbarkeit in nassen Jahren verschieben sich die Mahdtermine, was zudem die Futterqualität verschlechtert und die Attraktivität einer Bewirtschaftung sinken lässt (DIERSCHKE & BRIEMLE 2002, DIERSCHKE & WAESCH 2004). Dennoch zeigen *Calthion*-Wiesen für extensiv bewirtschaftetes Grünland vergleichbar gute Futterqualitäten: Das wertvolle Heu kann durchaus in das landwirtschaftliche System in die Grundfütterration integriert werden (POSCHLOD & SCHUMACHER

1998, VORMANN et al. 1998, SCHUMACHER 2016, DONATH et al. 2021). Neben der Heuverwertung wurden früher beispielsweise *Scirpus sylvaticus*-Bestände auch zur Einstreu genutzt (STEINBUCH 1995).

Die wirtschaftliche Bedeutung der Feuchtwiesen ist in den letzten Jahrzehnten jedoch stark rückläufig; viele der nassesten aber auch feuchten Bestände sind aus der Nutzung gefallen (DIERSCHKE & WAESCH 2004, SCHNEIDER 2011). Flächen, die früher noch mit der Sense gemäht wurden, können mit den heute verwendeten schweren Maschinen nicht mehr befahren werden und fallen brach, sofern sie nicht durch Pflegemaßnahmen und spezielle Mähgeräte offengehalten werden. Viele Bachtäler mit z.B. *Juncus acutiflorus*-Wiesen wurden in der Vergangenheit zudem aufgeforstet (DIERSCHKE & WAESCH 2004). Fallen die genutzten Feuchtwiesen wie Kohldistel-Wiesen brach, entwickeln sich artenärmere, oft auch ruderale Hochstaudenfluren oder Röhrichte mit Faziesbildnern wie *Filipendula ulmaria*, *Phragmites australis*, *Phalaris arundinacea*, *Calamagrostis canescens*, *Urtica dioica* sowie auf nassesten Standorten Dominanzausbildungen von *Scirpus sylvaticus* oder Seggen wie *Carex acutiformis* oder *C. riparia* (BERG et al. 2004, DIERSCHKE & WAESCH 2004). Mit dem Brachfallen verlanden auch die Grabensysteme, was zur Vernässung und auf der einen Seite zur Kohlenstoff-Speicherung, auf der anderen Seite aber zur Verminderung der Stickstoff-Umsetzung sowie zur Förderung von hochwüchsigen Rhizom-Pflanzenarten führt. Damit ist eine Streuakkumulation und die Unterdrückung konkurrenzschwacher Arten verbunden, was letztlich zum Rückgang niedrigwüchsiger Arten und der Abnahme der Artenzahlen führt (MÜLLER et al. 1992, BETTINGER 1996, UCHTMANN & ROSENTHAL 1996, ROSENTHAL & HÖLZEL 2009). Bei fortschreitender Sukzession stellt die zunehmende Gehölzentwicklung ein weiteres Problem dar. Weiden wie *Salix cinerea*, *S. aurita* oder *S. ×multinervis* besiedeln rasch sickernasse Quellaustritte (RUTHSATZ & KRAß 1998); weitere Sukzessionsstadien sind beispielsweise *Rubus-Frangula alnus*-Gebüsche oder nitrophytenreiche Erlen- oder Erlen-Eschenwälder (SCHRAUTZER 1988, DIERSCHKE & WAESCH 2004). Um eine flächige Verbuschung und den Artenrückgang zu verhindern, sollten Feuchtbrachen gelegentlich (REIF 1989), z.B. alle paar Jahre, gemäht werden. Die Vegetationsveränderungen bei Brachfallen und bei Wiederaufnahme der Nutzung sind seit langem gut untersucht (z.B. ROSENTHAL 1992, SCHWARTZE 1992, RUTHSATZ & KRAß 1998, DIERSCHKE & WAESCH 2003, HELLBERG et al. 2003).

Feuchtwiesen sind insbesondere heute weiterhin sowohl durch Nutzungsaufgabe und Verbuschung (Abb. 16a, b) als auch durch Nutzungsintensivierung gefährdet. Tiefgreifende und großflächige Entwässerungen durch Drainagen (Meliorationen, Trockenlegung), stärkere (Mineral-)düngung sowie häufigere und frühere Schnitt- und Beweidungstermine haben zur Standort-Nivellierung und zum starken Rückgang der artenreichen *Calthion*-Gesellschaften zugunsten von Frischwiesen und vor allem intensiv genutztem Grasland geführt (Abb. 16c, d; POTT 1996, DIERSCHKE & BRIEMLE 2002, DIERSCHKE & WAESCH 2004, ELLENBERG & LEUSCHNER 2010).

Bereits in vielen älteren Untersuchungen sind vor allem Entwässerungen als Hauptgrund genannt (z.B. RUTHSATZ 1970). Die Verarmung der Bestände und der Rückgang der Differenzierung sind die Folge (VERBÜCHELN 1992).

Als Hauptursache ist die Veränderung des Wasserhaushaltes mit der flächigen Entwässerung durch Dränung und Absenkung des Grundwasserstandes deutlich hervorzuheben (Abb. 16f–i; ROSENTHAL & HÖLZEL 2009). Je nach den Intensitätsstufen der Entwässerung erfolgen die Veränderungen der Artenzusammensetzung in unterschiedlichem Ausmaß



Abb. 16. Gefährdungsursachen der *Calthion*-Wiesen: **a)** Nutzungsaufgabe mit anschließender Verbuschung ist ein weiterer Gefährdungsfaktor der Feuchtwiesen. **b)** Viele Bachtäler sind brachgefallen. **c)** Nutzungsintensivierung mit Düngung hat maßgeblich zum Rückgang der Sumpfdotterblumen-Wiesen geführt. Im vorderen Ausschnitt: artenverarmte Wiese. **d)** Nach der Aufdüngung bleiben nur noch wenige hochwüchsige Gräser wie der Wiesen-Fuchsschwanz. **e)** Aufforstungen von Feuchtwiesen. **f)** Im großen Maßstab wurden Feuchtgebiete entwässert. **g)** Frisch eingerichtete Drainage zur Entwässerung einer Feuchtwiese. **h)** Großflächig drainierte Feuchtwiese. **i)** Zur Anlage und Unterhaltung von Drainagen verwendete Maschine (Fotos: a)–d) S. Schneider, 2004–2006; e) A. Schwabe, 1982; g) und i) T. Faber, 1970; h) F. Müller, 1970).

(SCHRAUTZER 1988). Nach einer oberflächigen Entwässerung treten zunächst feuchte-liebende Arten zurück und Frischwiesenarten stärker hervor, was sich in Untereinheiten mit Frischezeigern widerspiegelt. Bei weiterer Austrocknung verarmen die *Calthion*-Bestände weiter, sodass sie dem *Arrhenatherion* oder nur der Klasse *Molinio-Arrhenatheretea* zugeordnet werden können, bis schließlich bei tiefgreifender Entwässerung und Düngung nur noch artenarmes Intensivgrünland vorliegt. Ganze Ökosysteme und ökosystemare Zusammenhänge haben sich durch Grundwasserabsenkungen verändert (z. B. IMMOOR et al. 2017). Auf der anderen Seite soll hier auf das Spannungsfeld zwischen der Wiedervernässung im Rahmen von Moor-Revitalisierungen im Sinne des Klimaschutzes und der möglichen Zerstörung von *Calthion*-Wiesen hingewiesen werden. Diese Maßnahmen – sei es aus Klimaschutzgründen oder zur Nutzung als Paludikultur – sind u. U. konträr zur Erhaltung der Feuchtwiesen und es ist noch nicht hinreichend bekannt, welche Effekte solche Maßnahmen auf die Erhaltung der Artenvielfalt des Feuchtgrünlandes haben. Nicht ungeachtet soll auch die Entwicklung von Feucht- und Nasswiesen aus ebenso gefährdeten Moorgesellschaften infolge Entwässerung und Eutrophierung hingewiesen werden; dieser Prozess ist z. B. aus der Schweiz gut dokumentiert (KLAUS 2007).

Die zunehmende Eutrophierung ist ferner einer der zentralen Faktoren der Grünland-verarmung; die Folgen davon werden in RUTHSATZ (1989) ausführlich beschrieben. Typische Feuchtwiesenpflanzen, insbesondere Kennarten der Syntaxa wurden zurückgedrängt, und es entwickelten sich artenarme, von wenigen Obergräsern dominierte Bestände wie die Fuchsschwanz-Wiese (*Alopecurus pratensis*-Gesellschaft; DIERSCHKE & BRIEMLE 2002, SCHNEIDER 2011). Konkurrenzschwache Arten, die Kenn- und Trennarten der Gesellschaften, verschwinden zunehmend (VERBÜCHELN 1992). Die ökologischen, bestandsstrukturellen und landwirtschaftlichen Auswirkungen einer intensiven Wiesenbewirtschaftung hat HUNDT (1996) untersucht. Danach führten Nutzungsänderungen wie die Umwandlung von Feuchtwiesen in Intensiv- oder Fettweiden zu einem besonders starken Artenrückgang. Bei einer zu starken und intensiven Beweidung treten trittempfindliche und gegenüber Bodenverdichtung sensible *Calthion*-Arten zurück und die Bestände degradieren hinsichtlich ihrer Artenzusammensetzung (SCHRAUTZER 1988, SCHRAUTZER & WIEBE 1993, DIEREN 1996). Der Umbruch von Grünland in Äcker zum Futteranbau und für den Energiepflanzenanbau sowie Flurbereinigungsverfahren mit umfangreichen Meliorationen haben weiter zu sehr großen Verlusten geführt (VERBÜCHELN 1992, POTT 1996, LIND et al. 2009, ROSENTHAL & HÖLZEL 2009, KRAUSE et al. 2011).

Neben den durch die strukturellen und sozio-ökonomischen Veränderungen in der Landwirtschaft bedingten Nutzungsintensivierungen sind überdies die Aufforstung (Abb. 16e), Moorkultivierung sowie die zunehmende Bodenversiegelung und Ausweitung der Siedlungs-, Industrie- und Verkehrsflächen als Gefährdungsfaktoren anzuführen (RENNWALD 2000a). Kleinräumige Vegetationsstrukturen und die mosaikartige Heterogenität der Biotope, die durch frühere kleinparzellierte abgestufte Nutzungsweisen entstanden waren, sind durch die zunehmende Nivellierung, insbesondere durch Standortmelioration (Entwässerung) und Aufdüngung, weitgehend aus unserer Landschaft verschwunden (DIERSCHKE & BRIEMLE 2002). Viele Flächen des in unserer heutigen Kulturlandschaft überwiegenden Einheitsgraslandes waren einmal Feuchtwiesen, die bis auf Restflächen verschwunden sind oder nur noch in Degenerationsstadien vorliegen. Eine weitere Fragmentierung der Landschaft gefährdet die verbliebenen Vorkommen. Hinzu kommt, dass früher eine ausgeprägte floristische und standortökologische Differenzierung innerhalb der Assoziationen vorhanden war (s. Kap. 3, 5), die im Laufe der letzten

Jahrzehnte zurückgegangen ist und stark degradierte artenverarmte Bestände die Regel sind (z.B. DIERSCHKE 1979, ROSENTHAL & MÜLLER 1988, SCHRAUTZER & WIEBE 1993, DIERSCHKE & BRIEMLE 2002). Es sind also erhebliche Verluste auf qualitativer und vor allem quantitativer Ebene ausschlaggebend für den schlechten Zustand und den hohen Gefährdungsgrad der Sumpfdotterblumen-Wiesen. Viele Feuchtwiesen sind vermutlich nur aufgrund ihrer ungünstigen Lage erhalten geblieben. Das sind Flächen, auf denen sich eine Intensivierung nicht lohnte, Besitzer oder Pächter nicht an einer intensiveren Nutzung interessiert waren, weil sie zu nass oder siedlungsfern waren (RUTHSATZ 2009b). Seit einigen Jahrzehnten wird versucht, diesen Rückgang aufzuhalten. Naturschutzprogramme ermöglichen die Förderung einer extensiven Nutzung. Der Erfolg dieser Maßnahmen ist regional sehr unterschiedlich. Viele Versuche scheitern bereits an der mangelnden Berücksichtigung der Kreisläufe landwirtschaftlicher Betriebe (POSCHLOD & SCHUMACHER 1998).

Neben weiteren Intensivierungsprozessen und der Aufgabe landwirtschaftlich unrentabler Flächen werden Sumpfdotterblumen-Wiesen auch von klimawandelbedingten Veränderungen betroffen sein. Eine Erhöhung der mittleren Jahrestemperatur und die Zunahme der Trockenheit führen zu geringerer Bodenfeuchte und Nivellierung der kleinräumigen Vegetationsausprägungen.

7.2 Gefährdungsgrad der Feuchtwiesenvegetation und ihrer Arten

Calthion-Bestände gehören zu den, wie anfangs bereits erwähnt, sehr gut und früh untersuchten Pflanzengesellschaften Deutschlands und Mitteleuropas (z.B. TÜXEN 1937, KLAPP 1951, OBERDORFER 1952, PASSARGE 1964, MEISEL 1969, 1977, BORSTEL 1974, BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ & HÜBEL 1979). Sie wurden damals als weit verbreitete Wiesentypen aus vielen Gegenden beschrieben. Der Rückgang der Feuchtwiesen ist somit „schwarz auf weiß“ aus vielen Regionen Deutschlands gut dokumentiert. Zahlreiche Untersuchungen belegen ihren Rückgang und die Veränderungen in ihrer Artenzusammensetzung bei Nutzungsintensivierung oder -aufgabe. In einer Vielzahl an neueren regionalen und überregionalen Beschreibungen der 1980er, 1990er Jahre sowie des darauffolgenden Jahrzehnts werden sie bereits als vom Rückgang betroffen beschrieben und als gefährdet bzw. stark gefährdet eingestuft (z.B. AMANI 1980, DIERSCHKE & VOGEL 1981, HOBOHM & SCHWABE 1985, SCHWABE 1987, SCHRAUTZER 1988, BERGMEIER & NOWAK 1988, HAUSER 1988, THOMAS 1990, DIERSCHKE & WITTIG 1991, NOWAK 1992, SCHRAUTZER & WIEBE 1993, GOEBEL 1995, NAWRATH 1995, STEINBUCH 1995, HUNDT 1996, ROSENTHAL & MÜLLER 1998, WAESCH 2003, NAWRATH 2005, DIERSCHKE 2007, BETTINGER et al. 2008, LEUSCHNER et al. 2013, LÜTT et al. 2018). Damit wurde bereits vor mehr als 40 Jahren auf die starken Rückgangstendenzen der Kohldistel-, Wassergreiskraut-Wiese und anderen Gesellschaften des *Calthion* in vielen Regionen Deutschlands hingewiesen. Dies ist ein weiterer Grund, ihre zunehmend hohe Schutzwürdigkeit hervorzuheben.

Es ist nicht nur der quantitative Rückgang, der stark ins Gewicht fällt, sondern auch der qualitative: Degradiertere artenverarmte Bestände sind heute eher die Regel als die Ausnahme. Auch die assoziationskennartenlose *Calthion*-Basalgesellschaft ist in Deutschland bereits als gefährdet eingestuft und damit die meisten Gesellschaften des *Calthion* (RENNWALD 2000a)! Viele der hier vorgestellten Pflanzengesellschaften, vor allem die genutzten Bestände, gelten deutschlandweit sogar als stark gefährdet, insbesondere für das Tiefland (z.B. Wassergreiskraut-Wiesen; RENNWALD 2000a). In der „Roten Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands“ sind die extensiven Feucht- bzw. Nasswiesen/-(mäh)weiden in tieferen und

höheren Lagen als stark gefährdet bis von vollständiger Vernichtung bedroht eingestuft. Die Feuchtbrachen gelten in tieferen Lagen als gefährdet bis stark gefährdet, in höheren Lagen sind sie auf der Vorwarnliste oder gefährdet (FINCK et al. 2017). Auch in anderen europäischen Ländern gelten Sumpfdotterblumen-Wiesen – in der Europäischen Roten Liste der Lebensräume als „Moist or wet mesotrophic to eutrophic hay meadow/pasture“ und „Temperate and boreal moist or wet oligotrophic grassland“ einzuordnen – als stark gefährdet (endangered); Hochstaudenfluren, wozu zumindest die Mädesüßfluren zählen („Lowland moist or wet tall-herb and fern fringe“), gelten als gefährdet (vulnerable) (JANSSEN et al. 2016). Auch beispielsweise in der Schweiz werden die Gesellschaften des Verbandes aufgrund weiträumiger Entwässerungsmaßnahmen und Eutrophierung als „potentiell gefährdet“ eingestuft (DELARZE et al. 2016).

Zu beklagen sind ebenso der Rückgang und die zunehmende Gefährdung der typischen, kennzeichnenden Pflanzen- und Tierarten der Feuchtwiesen (DIERSCHKE & BRIEMLE 2002, KRAUSE et al. 2011, LEUSCHNER et al. 2013; s. Kap. 6). Zeigerarten feuchter und nasser Standorte wie *Valeriana dioica*, *Menyanthes trifoliata*, *Comarum palustre*, *Taraxacum* sect. *Celtica*, *T.* sect. *Palustria*, *Caltha palustris*, *Myosotis scorpioides*, *Crepis paludosa*, *Cirsium oleraceum* und viele mehr sind aufgrund von Entwässerung, Düngung und Brachfallen vom Rückgang betroffen (ROSENTHAL & HÖLZEL 2009). Auf der einen Seite sind bereits Arten wie *Senecio aquaticus* auf der Roten Liste einiger Bundesländer (BERGMEIER et al. 1984), auf der anderen Seite nimmt gerade diese, giftige Pyrrolizidin-Alkaloide enthaltene, Art in einigen Regionen Süddeutschlands lokal zu, was zu Problemen bei der Grünlandnutzung führt. Erste Managementkonzepte zum Umgang mit solchen Flächen sind bereits ausgearbeitet (DVL 2017, LfL 2021). Verschiedene Managementvarianten, mit denen durch die Förderung der Begleitvegetation diese lichtbedürftige Art zurückgedrängt werden kann, wurden rezent getestet (ALBRECHT et al. 2002, BERGHOFER 2017, KUHN et al. 2022, KRIEGER et al. 2023).

Wie seit Jahrzehnten gefordert (z. B. ROSENTHAL et al. 1998), muss der Eutrophierungsgrad der Landschaft generell reduziert werden, um insbesondere die konkurrenzschwachen und stark bedrohten Arten langfristig erhalten zu können. Die Veränderungen der Artenzusammensetzung zeigen sich auch im starken Rückgang von Arten, die bislang noch nicht in ihrem Bestand als bedroht eingestuft sind, beispielsweise *Caltha palustris* oder *Lychnis flos-cuculi* (ROSENTHAL & MÜLLER 1988, METZING et al. 2018).

7.3 Schutzwürdigkeit und -status

Aufgrund ihrer floristischen Vielfalt und der Vielzahl an seltenen und gefährdeten Pflanzenarten sowie ihres starken Rückgangs haben alle *Calthion*-Gesellschaften eine äußerst hohe Schutzwürdigkeit. Ihr Schutz muss im Verbund aller Feuchtwiesen- und Graslandgesellschaften erfolgen (DIERSCHKE & WAESCH 2004). RUTHSATZ & KRAß (1998) weisen in besonderer Weise auch auf die Schutzwürdigkeit der Feuchtbrachen hin. Insbesondere deren mageren Ausbildungen beherbergen zahlreiche vom allgemeinen Rückgang bedrohte Pflanzenarten und sind somit nicht nur regional für den Artenschutz bedeutsam. Viele Arten haben gerade in solchen Feucht- und Nassbrachen ihren letzten Rückzugsraum.

Seggen-, Binsen- und Simsenreiche Nasswiesen, zu denen ein Großteil der *Calthion*-Bestände zählen, unterliegen dem gesetzlichen Schutz nach § 30 des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG 2022) sowie nach den entsprechenden Naturschutzgesetzen der Bundesländer (z. B. LNATSchG NRW 2000, BAYNatSchG 2011, LNATSchG RLP 2015).

Umfangreiche Schutzkonzepte für Feuchtwiesen gibt es u.a. für Norddeutschland und Bayern (STROBEL & HÖLZEL 1994, ROSENTHAL et al. 1998) sowie auf regionaler Ebene (z. B. VORMANN et al. 1998). In der Vergangenheit wurden zahlreiche Seminare und Fachtagungen durchgeführt, die die Bedeutung und Schutzwürdigkeit darlegten (z. B. NORD-DEUTSCHE NATURSCHUTZAKADEMIE 1992, ALFRED TÖPFER AKADEMIE 1995). Nur im Zusammenspiel des amtlichen Naturschutzes mit den vielerorts ehrenamtlich Engagierten, die in lokalen und regionalen Initiativen Feuchtwiesen pflegen, kann der Schutz der Feuchtwiesen gelingen; ohne ehrenamtlich Tätige gäbe es vermutlich zahlreiche der noch hochwertigen aber oft nur noch kleinen Flächen schon gar nicht mehr.

8. Erhaltungs-, Pflege- und Wiederherstellungsmaßnahmen

8.1 Erhaltung durch extensive Nutzung

Um den fortschreitenden quantitativen und qualitativen Verlusten gezielt entgegenzuwirken, sollten Feuchtwiesen möglichst in extensiver, standortangepasster Nutzung oder Pflege bleiben (Abb. 17a). Die extensive Nutzung ohne Einsatz von Pestiziden und mineralischem Dünger, ein- bis zweimaliger Mahd, Unterlassen einer Nachsaat und nur gelegentlicher organischer Düngung sollten durch entsprechende Programme im Vertragsnaturschutz stärker gefördert werden. Mittlerweile gibt es in allen Bundesländern eine Fülle an möglichen grünlandrelevanten Programmen, die hier zum Einsatz kommen können. Um einen stärkeren Anreiz für die Landwirtinnen und Landwirte zu schaffen, an diesen teilzunehmen, sollte auch im Hinblick auf den weiteren Rückgang der Feuchtwiesen sowie anderen wertvollen Grünlandtypen, die Optimierung der Vertragsnaturschutzbedingungen mit einer Erhöhung der Förderprämien erfolgen. Denn der Vertragsnaturschutz stellt eines der geeignetsten Instrumente zur Erhaltung von Magerwiesen dar (MICHELS 2007, SCHUMACHER 2013, 2016, WOLFF et al. 2020, SCHWARTZE et al. 2021). Erhaltung und Schutz der wenigen verbliebenen Feuchtgebiete sollten prioritär sein und die Fördermittel gezielt auf Flächen, die besonders wertvoll und reich an gefährdeten Wiesenpflanzen sind, eingesetzt werden (RUTHSATZ 2009a, b). Dabei ist eine Erfolgskontrolle bzw. begleitende Untersuchung der Vegetationsentwicklung, faunistischer Zielarten und der Futterwerte wichtig. Grünlandkartierungen stellen des Weiteren eine wichtige Datengrundlage dar; sie ermöglichen die gezielte Umsetzung von Maßnahmen auf geeigneten Flächen.



Abb. 17. a) Die wertvollen Feuchtwiesen sind durch extensive Heuwiesennutzung entstanden und können auch (nur) durch diese erhalten werden (Foto: S. Schneider, 2008). **b)** Spezielle Techniken ermöglichen heute eine bodenschonende extensive Mahd sehr nasser Wiesen (Foto: SICONA, 2018).

Die wenigen verbliebenen Restflächen der Sumpfdotterblumen-Wiesen müssen als Kulturgut erhalten bleiben. Eindeutige und zwingend notwendige Forderungen zum Schutz des artenreichen Grünlandes gibt es auf vielen Ebenen und in allen europäischen Ländern. So gibt beispielsweise die Strategie zum Erhalt und zur Wiederherstellung des artenreichen Grünlandes in Luxemburg klare Ziele und Handlungsempfehlungen vor (MECDD 2020, SCHNEIDER 2023). Um Feuchtwiesen in Verzahnung mit anderen Wiesentypen langfristig zu erhalten, sind großräumige Schutzgebiete (Naturschutzgebiete, Wiesenschutzgebiete) unabdingbar. DIEKMANN et al. (2019) konnten nachweisen, dass in Naturschutzgebieten mit geeigneten Maßnahmen das *Calthion*-Grünland über Jahrzehnte gut erhalten werden konnte. Wie RUTHSATZ (2009a, b) für Magerwiesen untersucht hat, sind größere Wiesenkomplexe in Verbindung mit besonders artenreichen und gut ausgeprägten einzelnen Wiesen besonders geeignet, diese langfristig zu erhalten. HACHMÖLLER (2000) konnte zudem zeigen, dass Grünlandgesellschaften in zusammenhängenden, gut abgepufferten Schutzgebieten besser erhalten werden können als in solchen, die isoliert und von landwirtschaftlich intensiv genutzten Flächen umgeben sind. Bei großen Flächen kann der Wasserhaushalt besser geregelt werden und die Randeffekte durch angrenzende Nutzungen sind geringer.

Essentiell ist dabei die geeignete Nutzung oder Pflege. Bei Brachen sollte eine Pflegemahd besonders auf nährstoffreicheren Böden spätestens alle drei Jahre mit Abtransport des Mahdgutes erfolgen, um der Streuakkumulation, Verfilzung, Vergrasung, Verstaudung und Verbuschung entgegenzuwirken (SCHNEIDER 2011). Auf dauerhaft nassen Böden oder Grenzertragstandorten bieten sich spezielle Einachsmäher und Mähraupen für die Mahd an, die bodenschonend eingesetzt werden können (Abb. 17b). Balkenmäher sollten gegenüber den Kreisel- und Saugmähern bevorzugt werden, da sie weniger die Fauna, insbesondere die Arthropoden, schädigen (WEGENER 1998, HUMBERT et al. 2010). Oftmals kann dies auch durch Vertragsnaturschutzprogramme gefördert werden oder von Landschaftspflege- und Naturschutzverbänden oder Biologischen Stationen übernommen werden. Wichtig bei der Mahd ist der Abtransport des Mahdgutes, um die Flächen auszuhagern, da heutzutage weitere Nährstoffeinträge über die Niederschläge erfolgen und der Stickstoffbedarf fast vollständig aus atmosphärischen Einträgen gedeckt wird. Aufgrund dieser heutigen hohen Stickstoffdepositionen sollte, auch wenn die Bestände früher organisch gedüngt wurden, eine Düngung unterlassen werden bzw. eine organische Düngung nur nach vorheriger Bodenuntersuchung und Entzugsbilanzierung erfolgen (VORMANN et al. 1998, NLWKN 2011).

Neben vor allem dem vermehrten direkten Düngereinsatz wirkt sich der Eintrag von mit Nährstoffen angereichertem Wasser bei Überschwemmungen und das seitlich aus angrenzenden intensiv genutzten Flächen in die Feuchtgebiete fließende Wasser auf die zunehmende Eutrophierung von Feuchtwiesen aus (SCHRAUTZER 1988). Daher sind Pufferzonen um besonders wertvolle Sumpfdotterblumen-Wiesen von großer Bedeutung.

Generell empfiehlt sich die Fortsetzung der geeigneten etablierten Nutzungsweise, beim Feuchtgrünland traditionell die Nutzung als Mähwiese. Als Alternative zur Mahd kann je nach Gesellschaftsausprägung und Standortbedingungen eine kurzzeitige extensive Sommerbeweidung auf vorwiegend minerogenen Böden (u.a. mit Extensivrassen, max. 2 GVE/ha für wenige Wochen oder besser < 1 GVE/ha) erfolgen (LÜTT et al. 2018). Dabei sollte ein möglichst kurzes Zeitintervall gewählt werden, damit die Beweidung mahdähnlich ist, Weidezeiger nicht gefördert und weniger beweidungsfeste Arten geschont werden (NLWKN 2011). Auch kann eine regelmäßige Weidepflege (Nachmahd von Weideresten) notwendig

werden. Vor allem bei großflächigen Beweidungsprojekten sind eine gute Umsetzung und ein begleitendes Monitoring empfehlenswert, um die Entwicklung der Artenvielfalt und -zusammensetzung im Auge zu behalten.

Schon früh wurde die Schutzbedürftigkeit des Feuchtgrünlandes und der davon abhängigen Tiere (vor allem Wiesenbrüter) erkannt (s. Kap. 6). Viele Naturschutzorganisationen haben dies ins öffentliche Bewusstsein gerückt und haben die Forderung nach politischem Handeln vorangetrieben. Die Erhaltung und Wiederherstellung von Feuchtwiesen wurde in der Vergangenheit und wird fortwährend in vielen Initiativen und Projekten verfolgt. Hier seien exemplarisch europäische Life-Projekte genannt, in denen es um den Schutz und das Management von artenreichem Grünland geht. Auch Projekte zum Wiesenvogelschutz dienen der Erhaltung ihrer Lebensräume als Brut- und Rastplatz und damit dem Feuchtgrünland. Eines der größten Life-Projekte ist das derzeit noch laufende Projekt „Wiedervernässung und Grünlandextensivierung für Wachtelkönig und Uferschnepfe in Niedersachsen“ (PEERENBOOM et al. 2023), in dessen Rahmen bereits großflächig Wiedervernässungen durchgeführt wurden.

Eine dauerhaft späte Mahd (z. B. aus Gründen des Wiesenbrüterschutzes) ist in der Regel – aufgrund eines möglichen Rückgangs des Arten- und Blütenreichtums – weniger empfehlenswert. Hier bietet sich eine Kombination von rotierenden später gemähten Bereichen oder auch ein jährweises Auslassen der Mahd in bestimmten Bereichen an (s. Kap. 6). Dadurch können vor allem auch Raupen- und Überwinterungsstadien von Insekten gefördert werden.

Insbesondere in großen Wiesengebieten bietet es sich an, durch Staffelmahd bzw. alternierende Mahdtermine bestimmte Teilbereiche von der Mahd auszusparen, Altgrasstreifen zu schaffen und somit die strukturelle Vielfalt zu erhöhen (ACHTZIGER et al. 1999, MÖLLER & BOSSHARD 2010). Diese kleinräumigen Brachestrukturen mit Fruchständen beispielsweise der Hochstauden dienen Insekten, Vögeln und anderen Tiergruppen als wertvoller Nahrungs-, Brut- und Rückzugsraum (KÜHNE et al. 2015, GLESENER et al. 2022). Das Nebeneinander von unterschiedlich bewirtschafteten und brachgefallenen Flächen ist für die Erhaltung tierischer Artengemeinschaften und die gesamte Artendiversität von großer Bedeutung (SCHWARTZE 1992, KRATOCHWIL & SCHWABE 2001).

Sicherlich müssen extensive Nutzungsweisen, die tierökologische Aspekte stärker in den Fokus nehmen, zukünftig stärker gefördert und honoriert werden. Damit wird zugleich auch die Akzeptanz zur Teilnahme an Vertragsnaturschutzprogrammen gesteigert (POSCHLOD & SCHUMACHER 1998). Neben den angepassten Nutzungsformen und Pflegemaßnahmen sind insbesondere für die gefährdeten Pflanzenarten der Feuchtwiesen spezielle Schutzmaßnahmen (u. a. strenger Schutz ihrer Standorte) vorzusehen. Bei Planungen zur Vernetzung isoliert liegender Wiesen sollten populationsökologische Aspekte sowie die Ausbreitungswege der zu schützenden, meist konkurrenzschwachen, Arten berücksichtigt werden (HACHMÖLLER 2000).

8.2 Wiederherstellungsmöglichkeiten

Feuchtwiesen haben, wie in Kap. 6 beschrieben, eine bedeutende Indikatorfunktion: Ihre Artengemeinschaft reagiert recht schnell auf Veränderungen in der Nutzungsweise und Veränderungen der Standortbedingungen. Die regelmäßige Mahd schwächt konkurrenzstarke Arten und trägt zur Erhaltung der artenreichen Bestände bei, während es bei Nutzungsaufgabe schnell zu Verschiebungen der Artenzusammensetzung und Dominanzausbildung einzelner Arten kommt. Eine zunehmende Düngung, vor allem die mineralische,

führt zum Rückgang zunächst der Magerkeitszeiger und Kennarten und schließlich zur Ausbildung von artenarmem monotonem Einheitsgrünland. Sind die Arten erst einmal verschwunden, ermöglicht ihre meist sehr kurzlebige Samenbank keine Regeneration mehr; oft sind die Standorte irreversibel verändert (THOMPSON et al. 1997, DIERSCHKE & BRIEMLE 2002). Hinzukommt der zunehmende Verlust von Ausbreitungsvektoren für Arten aufgrund zunehmender Verinselung der Restpopulationen (ROSENTHAL & HÖLZEL 2009). Dies begründet Wiederherstellungsmaßnahmen mit Einbringen von autochthonem Samenmaterial. Für die Wiederherstellung von Feuchtwiesen sind zunächst einige Voraussetzungen zu schaffen: Sowohl sind die Herstellung der geeigneten Bodenbedingungen mit teils aufwendigen Wiedervernässungen (Abb. 18) als auch die Extensivierung und Aushagerung zur Nährstoffreduktion primär ertragslimitierender Nährstoffe erforderlich. Je nach Standort können Aushagerungen im Feuchtgrünland einfacher oder schwieriger sein; Moorböden lassen sich schneller als Mineralböden aushagern. Die Anzahl der Schnitte richtet sich nach der Ertragshöhe; eine Wiedervernässung sollte nach erfolgter Aushagerung folgen (KAPFER 1988, SCHWARTZE 1992).

Zur Wiedervernässung gibt es mehrere Verfahren, die z. B. von ROSENTHAL & HÖLZEL (2009) beschrieben sind. Ziel ist es, den Grundwasserstand wieder so anzuheben, beispielsweise durch das Verschließen von Entwässerungsgäben und Entfernen von Drainagen, dass sich die feuchteliebende Artengemeinschaft wieder etablieren kann. Umfangreiche Untersuchungen zur Wiederherstellung von Sumpfdotterblumen-Wiesen sind aus den Niederlanden und Nordwestdeutschland sowie in umfassenden Lehrbüchern beschrieben (z. B. ROSENTHAL 1992, 2006, KAPFER 1994, KLÖTZLI & GROOTJANS 2001, GROOTJANS et al. 2002, ROSENTHAL & HÖLZEL 2009, TISCHEW & HÖLZEL 2019, KOLLMANN et al. 2019).



Abb. 18. Wiederherstellungsmaßnahmen sind dringender denn je. Hier erfolgt die Entnahme von Drainagen zur Wiedervernässung (Foto: SICONA, 2017).

Sie zeigen, dass Wiederherstellungen möglich sind, die Zielarten aber oftmals nicht erfolgreich oder nur mit großem Aufwand angesiedelt werden können. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die Vornutzung ackerbaulich war, so dass ein Einbringen von Diasporen erfolgen muss (ROSENTHAL & HÖLZEL 2009, KIRMER et al. 2012). Neben den bewährten Verfahren der Übertragung artenreichen Mahdgutes (Mahdgutübertragung) und der Ansaat mit direkt geernteten Wiesenmischungen oder zertifiziertem autochthonem Saatgut gibt es weitere mittlerweile gut erprobte Methoden, Diasporen einzubringen (HÖLZEL & OTTE 2003, KIRMER et al. 2012, KIRMER 2019, TISCHEW & HÖLZEL 2019, SCHNEIDER 2019). Zusätzliche Bodeninokulation können die Wiederherstellung beschleunigen und den Erfolg verbessern (WUBS et al. 2016); dazu sind weitergehende Forschungen im Feuchtgrünland notwendig.

Geeignet sind zudem Wiederansiedlungen durch Anpflanzungen (KIEHL et al. 2010, GODEFROID et al. 2011, DIEKMANN et al. 2016, DULLAU et al. 2019, SCHNEIDER 2019, SCHNEIDER & HELMINGER 2019, DOLNIK et al. 2020, BREIT et al. 2023). Bundesweit wurden bereits durch meist lokale Akteure eine Vielzahl an gefährdeten Arten vor allem von Grünlandgesellschaften wiederangesiedelt (DIEKMANN et al. 2016). Zielführend dabei ist eine gute Abstimmung über die Artenauswahl – um möglichst das breite Spektrum der Feuchtwiesenarten zu sichern, je nach Gefährdungsstatus national und regional – mit der Erstellung einer „Dringlichkeits“-Rangliste sowie der Erfassung einiger Vitalitäts- und Fitnessparameter für die Bewertung des Erfolgs (DIEKMANN et al. 2016, BREIT et al. 2023). Damit können letztlich die Erfolgsaussichten solcher Wiederansiedlungen erhöht werden. Wie DIEKMANN et al. (2016) anführen, wurden in der Vergangenheit meist auffällige Arten und „Sympathieträger-Arten“ für Wiederansiedlungen ausgewählt. Feuchtwiesenarten scheinen bisher weniger in Wiederansiedlungsprojekten und populationsbiologischen Untersuchungen berücksichtigt worden zu sein als Arten der Halbtrockenrasen, Pfeifengraswiesen und Moore. Übersichten dazu geben beispielsweise HEINKEN (2009) und DIEKMANN et al. (2016). Da dies für die gefährdeten Feuchtwiesenarten eine bedeutende Erhaltungsmaßnahme darstellt, sollten zukünftig möglichst eine Vielzahl an Arten in situ wiederangesiedelt werden und außerdem insbesondere die stark gefährdeten Feuchtwiesenarten in Erhaltungskulturen Botanischer Gärten gesichert werden. Denn die weitere Fragmentierung der Landschaft und der Habitate kann zum Aussterben weiterer Arten führen (HEINKEN 2009, JAMIN et al. 2020).

Artenreiche Feuchtwiesen lassen sich erfolgreich aus Brachen mit noch intaktem Wasserhaushalt restituieren (SCHÜLE et al. 2023). Durch die wieder aufgenommene Mahd werden hochwüchsige, dominante Arten zurückgedrängt und typische Arten können sich aus der Diasporenbank erholen; hier lohnen Vorab-Untersuchungen zum Bodensamenvorrat (KIRMER et al. 2012). WAESCH (2003) konnte bei Untersuchungen zum Diasporenvorrat besonders hohe Samenmengen in Böden feuchter Standorte nachweisen. Häufig vertreten waren u.a. *Juncus effusus*, *J. articulatus*, *Carex nigra* und *C. panicea*, sodass bei einer Wiederaufnahme der Nutzung diese wieder zur Entwicklung kommen könnten. Aber auch hier gilt oftmals, dass seltene und typische Arten mittels Eintrags ihrer Samen angesiedelt werden müssen (ROSENTHAL & HÖLZEL 2009).

Wiederherstellungen sollten am geeignetsten in großen zusammenhängenden Gebieten mit einer möglichst kurzen Intensivierungsphase und noch recht individuenreichen Restpopulationen der Zielarten durchgeführt werden (ROSENTHAL 2006). Erstrebenswert wäre es zudem, wenn in stark entwässerten Gebieten zumindest Teilbereiche wieder vernässt würden, so dass sich nach Wiederherstellungsmaßnahmen ein Mosaik unterschiedlicher Feuchtwiesen-Gesellschaften entwickeln kann. Dringende Forderungen, Feuchtwiesen

wiederherzustellen, liegen seit langem vor (HÖLZEL 2019, TISCHEW & HÖLZEL 2019), sollten aber nun möglichst zügig und großflächig vorgenommen werden. Denn trotz der zahlreichen und umfassenden Bemühungen der letzten Jahrzehnte – mit der Ausweisung von Naturschutzgebieten, Durchführung von Feuchtwiesenschutzprogrammen und Extensivierungsmaßnahmen (z.B. SCHWÖPPE 1992, WOIKE 1992, STROBEL & HÖLZEL 1994, ROSENTHAL et al. 1998, BECKERS et al. 2021) – ist es nicht gelungen, den Status quo zu halten!

9. Fazit, Ausblick und Denkanstöße

Bereits 2007, also vor fast 20 Jahren, hat DIERSCHKE (2007: 56) auf „Die allgemein schlechte Situation der Feuchtwiesen“ aufmerksam gemacht. Auch viele andere wissenschaftliche Arbeiten und unzählige Initiativen wiesen bereits vor Jahrzehnten auf den starken Rückgang hin und haben einen höheren Stellenwert in Politik, Verwaltung, Wirtschaft und bei den Bürgern gefordert (BERGMEIER et al. 1984, HUTTER et al. 1993). Forderungen nach effektiven Schutzmaßnahmen wurden schon mehrfach eindringlich dargelegt (DIERSCHKE 2007, RUTHSATZ 2009b). Doch was hat sich verändert? Ist die Situation noch viel schlechter als vor 20 Jahren? Hat man doch das Gefühl, dass die Zeit stehen geblieben ist in Sachen Feuchtwiesenschutz? DIERSCHKE & BRIEMLE (2002) schreiben vor gut 20 Jahren im „Ausblick“ ihres Buches von Änderungen, die kommen müssen, um das artenreiche Grasland langfristig zu erhalten. Vieles dort könnte hier eins zu eins wieder aufgegriffen werden, mit noch immer den gleichen Problemen, insbesondere fehlgerichteten oder mangelhaften Entwicklungen in der Förderpolitik. Sind doch zielgerichtete und erfolgsversprechende Maßnahmen dringender als je zuvor! Die vorliegende Übersicht will einige Denkanstöße geben, den Schutz der wertvollen Feuchtlebensräume weiter voranzutreiben, auf ihre Bedeutung für die Biodiversität hinweisen und nicht zuletzt auch an die wertvollen Ökosystemdienstleistungen (GRUNEWALD & BASTIAN 2023) erinnern, die unbedingt monetär viel stärker und vor allem umfassend Berücksichtigung finden sollten.

Wie? Bereits vor vielen Jahren wurde umfassend untersucht (u. a. SCHREIBER & SCHIEFER 1985, KAPFER 1988, BAKKER & DE VRIES 1990, BAKKER & OLFF 1992a, b, ROSENTHAL 1992, MÜLLER et al. 1992, VORMANN et al. 1998, BOSSHARD 1999), durch welche Nutzung und Maßnahmen artenreiche Feuchtwiesengesellschaften erhalten werden können, wie sich unterschiedliche Bewirtschaftungsformen auf die Artenzusammensetzung auswirken und wie sie renaturiert werden können. Man weiß also, wie es fachlich geht – und dennoch sind die Verluste enorm! Woran liegt das?

Die Forderungen nach erfolgreichen Schutzmaßnahmen, Wiederherstellungen, Anheben des Grundwasserspiegels oder Wiederherstellen eines natürlichen Überschwemmungsregimes sind zu Genüge ausgearbeitet, sowohl aus Sicht des Pflanzen-, Avifauna-, Insekten- und Biotopschutzes als auch aus Sicht des Wasser- oder Klimaschutzes.

Wir wissen, dass Feuchtwiesen, wie auch viele andere Graslandtypen, als schwer regenerierbar gelten (HUNDT 2001, FINCK et al. 2017). Darum muss ihr Schutz oberste Priorität haben! Nur durch die Kombination aus Erhaltung der verbliebenen Restflächen und der Wiederherstellung von weiteren Beständen kann es uns gelingen, die blüten- und artenreichen Artengemeinschaften auf feuchten Böden zu sichern. Bei Extensivierungsmaßnahmen ist es von großer Bedeutung, die Wasser- und Nährstoffverhältnisse sowie die floristische Ausstattung zu Beginn und nach den Maßnahmen zu dokumentieren (RUTHSATZ 1990). Somit können die erfolgsversprechendsten Flächen, auf denen z.B. durch die

Entwässerungsmaßnahmen bis dato noch nicht alle Feuchtwiesenpflanzen verschwunden sind, ausgewählt und die zumeist knapp bemessenen Gelder gezielt eingesetzt werden. Gleiches sollte auch für Wiederherstellungs- und Wiedervernässungsmaßnahmen gelten, um möglichst effizient die Wiederansiedlung schutzwürdiger Pflanzenarten und -gesellschaften zu ermöglichen.

Dass die *Calthion*-Wiesen nicht wie andere wertvolle Grünlandtypen auf europäischer Ebene durch die Fauna-Flora-Habitatrichtlinie geschützt sind und dadurch weniger Beachtung im behördlichen Naturschutz und der Landwirtschaft finden, wurde zu Beginn schon aufgeworfen. Dies sollte auch im Hinblick auf die europäischen Renaturierungsziele (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2022) geändert werden. Sind es eben auch Feuchtwiesen, die einen erheblichen Beitrag zur CO₂-Fixierung (SOUSSANA et al. 2007) und damit zum Klimaschutz sowie zum Hochwasser- und Bodenschutz beitragen – dies aber nur, wenn sie intakt sind. Um aktiv die Wiederherstellung von Feuchtwiesen voranzutreiben, sollten dringend finanzielle Mittel zur Förderung von Wiedervernässungen und Wiederherstellungen zur Verfügung gestellt werden (Abb. 18). Nach erfolgten Wiederherstellungen, Wiedervernässungen und Herstellung der gesellschaftstypischen Artengemeinschaft sollten den ortsansässigen Landwirtinnen und Landwirte die Gebiete kostengünstig zur Pacht angeboten und mit entsprechenden Prämienzahlungen eine extensive Nutzung langfristig gewährleistet werden.

Zur Erhaltung des artenreichen *Calthion* sollten effektive und langfristige Maßnahmen möglichst bald umgesetzt werden. Feuchtwiesen haben einen unschätzbaren Wert als Teil unserer Kulturlandschaft und damit als Natur- und Kulturerbe. Ein Erbe muss bewahrt werden, die Notwendigkeit der Erhaltung der Feuchtwiesen also stärker in den Fokus gerückt werden sowie vor allem entsprechende und ausreichende Finanzmittel bereitgestellt werden! Es muss gelingen, das vielfältige Artenspektrum unter den heutigen Bedingungen zu erhalten. Hier können Ziel- und Leitarten wie Knabenkräuter oder Kiebitz als Sympathieträger zu einer gewissen Akzeptanz und Popularität beitragen. Vieles wird in der heutigen Zeit öffentlichkeitswirksam dargestellt. Müssten dann nicht auch die vielen gefährdeten Pflanzen- und Tierarten der Feuchtwiesen in den Mittelpunkt gestellt werden? Es sollte auch medienwirksam kommuniziert werden, welche Anstrengungen und Schutzprogramme bereits unternommen wurden, um diese zu erhalten.

Die Förderung der großflächigen extensiven Grünlandnutzung muss im Rahmen von geeigneten Agrarförderinstrumenten verfolgt werden (OPPERMANN 2020, OPPERMANN & GUJER 2003). Es muss sich für den Landwirt (wieder) lohnen, seine feuchten oder nassen Flächen extensiv zu bewirtschaften. Eine stärkere Honorierung von erfolgreichen Maßnahmenumsetzungen durch „Topup“-Zahlungen, Sensibilisierungen und integrierte landwirtschaftliche Beratungen, in denen auf betriebliche Bedürfnisse und Änderungen reagiert werden kann, sind unerlässlich. Dazu existieren bereits gute Handreichungen, die Anwendung finden könnten (OPPERMANN et al. 2006, GRAF et al. 2016, DVL 2018, OPPERMANN et al. 2018, BECKER et al. 2019). Gerade bei abnehmendem Interesse an der traditionellen Wiesennutzung ist eine stärkere Dotierung der Förderprämien wichtig. Bei der Beratung und kooperativen Umsetzung sollten gleichermaßen Landwirtschafts- als auch Naturschutzverwaltungen und Biologische Stationen oder regional ansässige Landschaftspflegeverbände eingebunden werden. Denn unerlässlich und zielführend sind dabei Kooperationen, die zwischen den Partnern auf regionaler Ebene auf- und ausgebaut werden müssen (FREESE 2013, LINDERL et al. 2023).

Der persönliche Kontakt zwischen Naturschutzbeauftragten, z.B. in Biologischen Stationen, mit Biodiversitätsberatern oder Biotopbetreuern und Landbewirtschaftenden trägt maßgeblich zum Gelingen von Vorhaben zu Arten- und Biotopschutzziele bei. Dafür sollten dringend ausreichend Finanzmittel bereitgestellt werden.

Die europäische Agrarpolitik schafft den Rahmen für eine nachhaltige Landbewirtschaftung und steuert somit, wie die ökologischen Leistungen honoriert und ob die Wirtschaftlichkeit der Nutzung von artenreichem Grünland gesteigert wird. Diese Rahmenbedingungen für die Erhaltung und Wiederherstellung der Feuchtwiesen müssen durch die Politik verbessert werden. Dies ist eine Forderung, die auch bereits vor mehr als 20 Jahren formuliert wurde (BIOLOGISCHE STATION KREIS STEINFURT 2002) und heute nach wie vor aktuell ist. OPPERMANN (2020) hat in diesem Sinn für die neue Förderperiode ab 2023 zielorientierte Möglichkeiten zur aktiven und erfolgsversprechenden Förderung der Artenvielfalt vorgeschlagen.

Neben den freiwilligen, je nach Bundesland unterschiedlich ausgestalteten und vom Bund und der EU kofinanzierten, Agrarumweltmaßnahmen und dem Vertragsnaturschutz der zweiten Säule der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) sind weitere Instrumente der EU-Agrarpolitik essentiell für den Arten- und Biotoperhalt. Im Rahmen der neu gestarteten Förderperiode der GAP müssen zukünftig über das Instrument „Konditionalität“ der ersten Säule verpflichtende naturfördernde Maßnahmen bei Betrieben, die Direktzahlungen erhalten, umgesetzt werden (OPPERMANN 2020). Diese kommen aber kaum dem Grünlandschutz zugute. Bei den „Eco-Scheme“/Öko-Regelungen sind hingegen z.B. die Extensivierung des gesamten betrieblichen Dauergrünlandes oder die extensive Dauergrünlandbewirtschaftung mit Nachweis von Kennarten sowie die Staffelmahd und Schaffen von Altgrasstreifen als Maßnahme wählbar, wobei der Verpflichtungszeitraum immer nur ein Jahr beträgt (LWK NRW 2023). Damit bleibt der Vertragsnaturschutz das vorrangige Instrument zum Feuchtwiesenschutz. Leider war der Grünland- und damit der Feuchtwiesenschutz in der letzten GAP-Förderperiode ebenso nur am Rande an verpflichtende Maßnahmenprogramme, damalige Greening-Vorgaben, gekoppelt (BECKER et al. 2019). Erfreulicherweise besteht jedoch ab 2023 der besondere Schutz von Moor- und Feuchtgebieten. Damit sind Bewirtschaftungsauflagen in von jedem Bundesland festgelegten Gebieten hinzugekommen, die Einschränkungen und bestimmte Vorgaben zur Bodenwendung, Entwässerung der Fläche sowie zur Erneuerung und Instandsetzung vorhandener Entwässerungsanlagen geben. Noch strengere Weisungen im Sinne des Klimaschutzes sind für Natura 2000-Gebiete vorgesehen: Hier dürfen keine Entwässerungsmaßnahmen oder Instandhaltungsmaßnahmen von Drainagen und damit keine Grundwasserabsenkung ausgeführt werden (LWK NRW 2023, BMEL 2023). Dies wäre die Chance gewesen, weitere verpflichtende Maßnahmenpakete für den Feuchtwiesenschutz einzuplanen.

Neben dem ergebnisorientierten Feuchtwiesenschutz durch Vertrags- oder Agrarumweltprogramme können Initiativen zur Förderung alternativer Heuverwertungen (stofflich, energetisch), bessere Heupreise und eine lohnendere Heuvermarktung ebenso helfen. Eine bessere Verknüpfung und Integration zwischen den Naturschutzziele, der Erhaltung der wertvollen Wiesen, der Wiesenutzung und der Landwirtschaft muss weiter vorangetrieben und ausgebaut werden. Hier gibt es seit Jahrzehnten viel praxisrelevantes Wissen und Beispiele kooperativer Modelle der Grünlanderhaltung (SCHUMACHER 2008, 2011, 2013, 2016, FREESE 2013). Diese Best-Practice-Beispiele warten förmlich darauf, abgerufen und in vielen anderen Regionen erfolgreich umgesetzt zu werden. Der Wandel der Grünlandnutzung ist allgegenwärtig, was sich z.B. an der Milchviehfütterung zeigt, und

muss mit den Naturschutzzielen in Einklang gebracht werden (RUTHSATZ 1989). Wichtig ist nochmal die Forderung der Beibehaltung extensiver futterbaulicher Nutzung. Denn kleine Maßnahmen hier und da werden nicht ausreichen, die *Calthion*-Bestände mittel- und langfristig zu erhalten. Hierzu sind zwingend großflächig attraktive Maßnahmen in der Landwirtschaft erforderlich. Bei allen Erhaltungs-/Extensivierungsmaßnahmen muss die Ökonomie beachtet werden. HAMPICKE (2013) macht deutlich, dass die Landwirtschaft eingebunden und über Anreize wieder das Interesse geweckt werden muss, die wertvollen Feuchtwiesen – wie das gesamte artenreiche Grünland – trotz gegenläufigem Trend extensiv zu bewirtschaften. Ansonsten tritt wohl das ein, was Heinz Ellenberg schon vor vielen Jahrzehnten für die Wassergreiskraut-Wiesen prognostiziert hat: „Sie werden bald verschwunden sein, zumal sie – im Gegensatz zu den Pfeifengraswiesen – niemandem schützenswert erscheinen“ (ELLENBERG 1996: 808). Müssen wir uns damit abfinden, dass die Feuchtwiesen bald der Vergangenheit angehören? Nein! Daher wollen wir mit vorliegender Arbeit nochmals, wie viele unserer Kolleginnen und Kollegen schon vor uns, aufmerksam machen und hoffen, dass sich dadurch auf entscheidenden Stellen für die Sumpfdotterblumen-Wiesen erfolgreich eingesetzt wird (Abb. 19).

Sicherlich ist es überdies wichtig, die besten und besonders artenreichen wie typischen Flächen durch Flächenkauf oder langjährige Pacht zu sichern. Hierzu sollten Naturschutzstiftungen und -organisationen eine staatliche Förderung in Aussicht gestellt bekommen, sodass in allen Regionen Deutschlands eine Sicherung stattfinden kann. Die Ausweisung von Naturschutzgebieten bieten sicher den höchsten Schutzstatus. Doch muss es dort auch gelingen, das Wasserregime und die Bewirtschaftung nach den Vorgaben des



Abb. 19. Früher landschaftsprägend – sind die Sumpfdotterblumen-Wiesen heute fast in Vergessenheit geraten. Auf dass uns die buntblühenden *Calthion*-Wiesen noch lange erhalten bleiben! (Fotos: S. Schneider, 2008).

Schutzes und der Entwicklung der Feucht- und Nasswiesen ohne Einschränkungen durchzuführen. Des Weiteren sollte die Kommunikation von Erfolgen, beispielsweise von Schutzprogrammen oder Kooperationen zwischen Landwirtschaft und Naturschutz, ausgebaut werden.

Letztlich hat auch der Verbraucher es mit in der Hand: Ist er bereit, mehr für gesündere, natur-, umwelt- und landschaftsgerechter produzierte Lebensmittel zu zahlen und damit die Leistungen der Landwirtinnen und Landwirte für den Arten- und Biotopschutz zu honorieren, besteht ein finanzieller Anreiz für die Bewirtschafter. Werden z. B. regionale Produkte der Landwirtinnen und Landwirte gekauft, die durch die extensive Bewirtschaftung ihrer Flächen die Erhaltung des Feuchtgrünlandes sichern und dadurch gleichzeitig weitere Umweltleistungen erbringen, wird es für sie rentabler und sie sind eher bereit, die wenigen Hektar Feuchtwiesen extensiv weiter zu bewirtschaften als sie unter noch stärkerem Druck der Wettbewerbsfähigkeit umzuberechnen. Gelingt es, all die Rahmenbedingungen entsprechend zu optimieren, werden aber auch engagierte Landwirtinnen und Landwirte gebraucht, die bereit sind, den Feuchtwiesenschutz aktiv zu unterstützen (FREESE 2013).

Aufgrund des starken Rückganges sind als oberste Priorität der Schutz und die langfristige Erhaltung aller noch verbliebenen Sumpfdotterblumen-Wiesen sicherzustellen, damit sie noch lange für uns und unsere nachfolgenden Generationen blühen! Daneben ist deren Vernetzung durch Wiederherstellungsmaßnahmen – auch für Insekten und die vielen anderen Tiergruppen, die in und von ihnen leben – unabdinglich.

ORCID*s*

Thomas Becker  <https://orcid.org/0000-0002-7942-5575>
Erwin Bergmeier  <https://orcid.org/0000-0002-6118-4611>
Steffen Boch  <https://orcid.org/0000-0003-2814-5343>
Hartmut Dierschke  <https://orcid.org/0000-0002-8955-926X>
Jörg Ewald  <https://orcid.org/0000-0002-2758-9324>
Werner Härdtle  <https://orcid.org/0000-0002-5599-5792>
Thilo Heinken  <https://orcid.org/0000-0002-1681-5971>
Norbert Hölzel  <https://orcid.org/0000-0002-6367-3400>
Karsten Horn  <https://orcid.org/0000-0001-8358-6681>
Dominique Remy  <https://orcid.org/0000-0002-0735-5088>
Angelika Schwabe  <https://orcid.org/0000-0003-0698-5763>
Simone Schneider  <https://orcid.org/0000-0003-3761-2054>
Sabine Tischew  <https://orcid.org/0000-0001-6995-5188>

Literatur

- ACHTZIGER, R., NICKEL, H. & SCHREIBER, R. (1999): Auswirkungen von Extensivierungsmaßnahmen auf Zikaden, Wanzen, Heuschrecken und Tagfalter im Feuchtgrünland. – Schriftenr. Bayer. Landesamt Umweltschutz 150, Beitr. Artenschutz 22: 109–131.
- ALBRECHT, H., DITTON, J., KUHN, G., KOLLMANN, J., KRIEGER, M.-T., MAYER, F., TEIXEIRA, L.H. & GEHRING, K. (2022): Management von Wasser-Greiskraut (*Jacobaea aquatica*) in Wirtschaftsgrünland des ökologischen Landbaus. – 30. Dt. Arbeitsbespr. Unkrautbiologie und -bekämpfung, Sektion 3: Unkräuter in Nutzungssystemen: 117–121.
- ALFRED TÖPFER AKADEMIE FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.) (1995): Regeneration und Schutz von Feuchtgrünland, NNA-Fachtagung. – NNA-Ber. 8(2): 1–129.

- AMANI, M.R. (1980): Vegetationskundliche und ökologische Untersuchungen im Grünland der Bachtäler um Suderburg. – Diss. Univ. Göttingen, Göttingen: 116 pp.
- BAKKER, J.P. & DE VRIES, Y. (1990): Effects of different hay-making regimes in a lower course valley grassland in the Netherlands. – In: GÉHU, J.-M. (Ed.): Phytosociologie et Pastoralisme. Colloques Phytosoc. 16: 343–355.
- BAKKER, J.P. & OLFF, H. (1992a): Feuchtgrünlandextensivierung in den Niederlanden. – LÖLF-Mitt. 3/92: 42–45.
- BAKKER, J.P. & OLFF, H. (1992b): Feuchtgrünlandextensivierung in den Niederlanden. – In: NORDDEUTSCHE NATURSCHUTZAKADEMIE (NNA) (Hrsg.): Extensivierung der Grünlandnutzung – Technische und fachliche Grundlagen. NNA-Fachtagung am 1./2. Oktober 1991 in Braunschweig. NNA-Ber. 5(4): 42–48.
- BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ, E. (1975): Zur Charakteristik der tschechoslowakischen *Cirsium*-Wiesen (Böhmische Länder). – Phytocoenologia 2: 169–182.
- BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ, E. (1978): Die Nass- und Feuchtwiesen Nordwest-Böhmens mit besonderer Berücksichtigung der *Magnocaricetalia*-Gesellschaften. – Rozpr. Českoslov. Akad. Věd, Řada Mat.-Přir. 88(3): 1–113.
- BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ, E. (1979): Synökologische Verhältnisse der *Filipendula ulmaria*-Gesellschaften NW-Böhmens. – Folia Geobot. Phytotax. 14: 225–258.
- BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ, E. & HÜBL, E. (1979): Beitrag zur Kenntnis von Feuchtwiesen und Hochstaudengesellschaften Nordost-Österreichs. – Phytocoenologia 6 (Festband Tüxen): 259–286.
- BAUMANN, K. (1996): Kleinseggenriede und ihre Kontaktgesellschaften im westlichen Unterharz (Sachsen-Anhalt). – Tuexenia 16: 151–177.
- BAYNATSCHG (2011): Bayerisches Naturschutzgesetz vom 23. Februar 2011 (GVBl. S. 82, BayRS 791-1-U), zuletzt geändert durch Gesetz vom 23. Dezember 2022 (GVBl. S. 723).
- BECKER, N., MUCHOW, T. & SCHMELZER, M. (2019): AgrarNatur-Ratgeber. Arten erkennen – Maßnahmen umsetzen – Vielfalt bewahren. – Stiftung Rheinische Kulturlandschaft (Hrsg.), Bonn: 220 pp.
- BECKERS, B., IKEMEYER, D., HERKENRATH, P. & TÜLLINGHOFF, R. (2021): Feuchtwiesenschutzgebiete – Zustand in Nordrhein-Westfalen. – Natur in NRW 1/2021: 1–15.
- BERG, C., DENGLER, J., ABDANK, A. & ISERMANN, M. (2004): Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung – Textband. Weissdorn-Verlag, Jena: 606 pp.
- BERGHOFER, M. (2017): Einfluss der Nutzung auf das Vorkommen des Wasserkreuzkrauts (*Senecio aquaticus* Hill.) in landwirtschaftlichen Flächen im Landkreis Garmisch-Partenkirchen. – ANLiegen Natur 39(1): 41–44.
- BERGMEIER, E. (2020): Die Vegetation Deutschlands – eine vergleichende Übersicht der Klassen, Ordnungen und Verbände auf Grundlage der EuroVegChecklist. – Tuexenia 40: 19–32. <https://doi.org/10.14471/2020.40.024>
- BERGMEIER, E., NOWAK, B. & WEDRA, C. (1984): *Silau silau*- & *Senecio aquaticus*-Wiesen in Hessen. Beitrag zu ihrer Systematik, Verbreitung und Ökologie. – Tuexenia 4: 163–179.
- BERGMEIER, E. & NOWAK, B. (1988): Rote Liste der Pflanzengesellschaften der Wiesen und Weiden Hessens. – Z. Vogelkd. Naturschutz Hessen 5: 23–33.
- BERGMEIER, E., MEYER, S., PAPE, F., DIERSCHKE, H., HÄRDTLE, W., HEINKEN, T., HÖLZEL, N., REMY, D., SCHWABE, A., TISCHEW, S. & SCHNEIDER, S. (2021): Ackerwildkraut-Vegetation der Kalkäcker (*Caucalidion*): Pflanzengesellschaft des Jahres 2022. – Tuexenia 41: 299–350. <https://doi.org/10.14471/2021.41.002>
- BETTINGER, A. (1996): Die Auenwiesen des Saarlandes. – Tuexenia 16: 251–291.
- BETTINGER, A. (2002): Die Grünlandgesellschaften in den saarländischen Talniederungen. – In: BETTINGER, A. & WOLFF, P. (Hrsg.): Die Vegetation des Saarlandes und seiner Randgebiete: 171–209. Teil I, Atlantenreihe 2.
- 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: 207–262. Atlantenreihe Band 4.
- BfN (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ) (2014): BfN Grünland-Report: Alles im Grünen Bereich? – URL: https://www.bfn.de/sites/default/files/2021-04/PK_Gruenlandpapier_30.06.2014_final_layout_barrierefrei_0.pdf [Zugriff am 07.08.2023].

- BINOT-HAFKE, M., BALZER, S., BECKER, N. GRUTTKE, H., HAUPT, H., HOFBAUER, N., LUDWIG, G., MATZKE-HAJEK, G. & STRAUCH, M. (2011): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1). – Naturschutz Biol. Vielfalt 70(3): 1–704.
- BIOLOGISCHE STATION KREIS STEINFURT (2002): Diskussion und Resümee zu den Tagungsergebnissen. – In: MINISTERIUM FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (Hrsg.): Zur Situation feuchtgrünlandabhängiger Vogelarten in Deutschland. Wiesenvogeltagung 1999 in Tecklenburg. Dokumentation der Ergebnisse mit aktuellen Ergänzungen zur Bestandssituation: 113–116.
- BMEL (BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT) (2023): Den Wandel gestalten! Zusammenfassung zum GAP-Strategieplan 2023–2027: 36 pp. – URL: https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Landwirtschaft/EU-Agrarpolitik-Foerderung/gap-strategieplan-kurzueberblick.pdf?__blob=publicationFile&v=5 [Zugriff am 06.08.2023].
- BNATSCHG (2022): Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 8. Dezember 2022 (BGBl. I S. 2240).
- BOCH, S., BIURRUN, I. & RODWELL, J. (2020): Grasslands of Western Europe. – In: GOLDSTEIN, M.I., DELLASALA, D.A., DI PAOLO, D.A. (Eds.): Encyclopedia of the world's biomes. Vol. 3: Forests – trees of life. Grasslands and shrublands – sea of plants: 678–688. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.12095-0>
- BÖHNERT, W., KLEINKNECHT, U., BUTLER, K., RICHTER, F., SCHMIDT, P.A. & WINTER, S. (2021): Verzeichnis und Rote Liste der Pflanzengesellschaften Sachsens. – Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Dresden: 639 pp.
- BORSTEL U.-O., VON (1974): Untersuchungen zur Vegetationsentwicklung auf ökologisch verschiedenen Grünland- und Ackerbrachen hessischer Mittelgebirge (Westerwald, Rhön, Vogelsberg). – Diss. Univ. Gießen, Gießen: 159 pp.
- 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.
- BREIT, F., ALBRECHT, H. & SCHNEIDER, S. (2023): Wiederansiedlung gefährdeter Arten der Pfeifengraswiesen in Luxemburg. – Tuexenia 43: 229–258. <https://doi.org/10.14471/2023.43.005>
- BURI, P., ARLETTAZ, R. & HUMBERT, J.-Y. (2013): Delaying mowing and leaving uncut refuges boosts orthopterans in extensively managed meadows: Evidence drawn from field-scale experimentation. – Agric. Ecosyst. Environ. 181: 22–30. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2013.09.003>
- BURKART, M., HÖLZEL, N. & LEYER, I. (2004): *Cnidion dubii* Balátová-Tulácková 1966 nom. mut. propos. – Brenndolden-Auenwiesen. – In: BURKART, M., DIERSCHKE, H., HÖLZEL, N., NOWAK, B. & FARTMANN, T.: *Molinio-Arrhenatheretea* (E1) – Kulturgrasland und verwandte Vegetationstypen. Teil 2: *Molinietalia*. Futter- und Streuwiesen feucht-nasser Standorte und Klassenübersicht *Molinio-Arrhenatheretea*. – Synop. Pflanzenges. Deutschlands 9: 46–61.
- CANTÓ, P. & RIVAS-MARTÍNEZ, S. (2023): Syntaxonomical checklist and vegetation series of Sierra de Guadarrama National Park (Spain). – Mediterr. Bot. (Online first). <https://doi.org/10.5209/mbot.84904>
- CASPARI, S., DÜRHAMMER, O., SAUER, M. & SCHMIDT, C. (2018): Rote Liste und Gesamtartenliste der Moose (Anthocerotophyta, Marchantiophyta und Bryophyta) Deutschlands. – Naturschutz Biol. Vielfalt 70(7): 361–489.
- DELARZE, R., EGGENBERG, S., STEIGER, P., BERGAMINI, A., FIVAZ, F., GONSETH, Y., GUNTERN, J., HOFER, G., SAGER, L. & STUCKI, P. (2016): Rote Liste der Lebensräume der Schweiz. Aktualisierte Kurzfassung zum technischen Bericht 2013 im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU). – Bern: 33 pp.
- DIEKMANN, M., ANDRES, C., BECKER, T. ... WESCHE, K. (2019): Patterns of long-term vegetation change vary between different types of semi-natural grasslands in Western and Central Europe. – J. Veg. Sci. 30: 187–202. <https://doi.org/10.1111/jvs.12727>
- DIEKMANN, M., DUPRÉ, C., MÜLLER, J. & WITTIG, B. (2016): Handlungsleitfaden zur Wiedereinbürgerung von Pflanzenarten als Naturschutzmaßnahme. – Deutsche Bundesstiftung Umwelt, Osnabrück: 51 pp.
- DIERSCHKE, H. (1979): Die Pflanzengesellschaften des Holtumer Moores und seiner Randgebiete. – Mit. Florist.-soziol. Arbeitsgem. N. F. 21: 111–143.

- DIERSCHKE, H. (1990): Syntaxonomische Gliederung des Wirtschaftsgrünlandes und verwandter Pflanzengesellschaften (*Molinio-Arrhenatheretea*) in Westdeutschland. – Ber. Reinh.-Tüxen-Ges. 2: 83–89.
- DIERSCHKE, H. (1996): Syntaxonomische Stellung von Hochstauden-Gesellschaften, insbesondere aus der Klasse *Molinio-Arrhenatheretea* (*Filipendulion*). – Ber. Reinh.-Tüxen-Ges. 8: 145–157.
- DIERSCHKE, H. (1997): Wiesenfuchsschwanz- (*Alopecurus pratensis*-)Wiesen in Mitteleuropa. – Osnabrücker Naturwiss. Mitt. 23: 95–107.
- DIERSCHKE, H. (2004a): Gliederung und Kurzdarstellung der Syntaxa *Molinietalia caeruleae* Koch 1926 – Streu- und Futterwiesen feucht-nasser Standorte. – In: BURKART, M., DIERSCHKE, H., HÖLZEL, N., NOWAK, B. & FARTMANN, T.: *Molinio-Arrhenatheretea* (E1) – Kulturgrasland und verwandte Vegetationstypen – Teil 2: *Molinietalia*. Futter- und Streuwiesen feucht-nasser Standorte und Klassenübersicht *Molinio-Arrhenatheretea*. – Synop. Pflanzenges. Dtschl. 9: 6–9.
- DIERSCHKE, H. (2004b): Klassenübersicht der *Molinio-Arrhenatheretea*. – In: BURKART, M., DIERSCHKE, H., HÖLZEL, N., NOWAK, B. & FARTMANN, T.: *Molinio-Arrhenatheretea* (E1) – Kulturgrasland und verwandte Vegetationstypen – Teil 2: *Molinietalia*. Futter- und Streuwiesen feucht-nasser Standorte und Klassenübersicht *Molinio-Arrhenatheretea*. – Synop. Pflanzenges. Dtschl. 9: 83–89.
- DIERSCHKE, H. (2007): Pflanzengesellschaften des Extensiv- und Kulturgraslandes in ihrer bundesweiten Bedeutung für den Naturschutz. – Naturschutz Biol. Vielfalt 43: 49–65.
- DIERSCHKE, H. & BRIEMLE, G. (2002): Kulturgrasland, Wiesen, Weiden und verwandte Hochstaudenfluren. Ökosysteme Mitteleuropas aus geobotanischer Sicht. – Eugen Ulmer, Stuttgart: 239 pp.
- DIERSCHKE, H. & VOGEL, A. (1981): Wiesen- und Magerrasen-Gesellschaften des Westharzes. – Tuexenia 1: 139–183.
- DIERSCHKE, H. & WAESCH, G. (2003): Brachland-Sukzession in Feuchtwiesen und ihre syntaxonomische Zuordnung. – Kieler Not. Pflanzenkd. Schlesw.-Holstein Hamburg 30: 11–19.
- DIERSCHKE, H. & WAESCH, G. (2004): *Calthion palustris* Tx. 1937. Sumpfdotterblumen-Futterwiesen. – In: BURKART, M., DIERSCHKE, H., HÖLZEL, N., NOWAK, B. & FARTMANN, T.: *Molinio-Arrhenatheretea* (E1) – Kulturgrasland und verwandte Vegetationstypen – Teil 2: *Molinietalia*. Futter- und Streuwiesen feucht-nasser Standorte und Klassenübersicht *Molinio-Arrhenatheretea*. – Synop. Pflanzenges. Dtschl. 9: 10–45.
- DIERSCHKE, H. & WITTIG, B. (1991): Die Vegetation des Holtumer Moores (Nordwest-Deutschland) Veränderungen in 25 Jahren (1963–1988). – Tuexenia 11: 171–190.
- DIERSEN, K. (1996): Vegetation Nordeuropas. – Eugen Ulmer, Stuttgart: 838 pp.
- DIERSEN, K. (2008): Entwicklung und aktuelle Situation von Grünland-Standorten in Schleswig-Holstein, Hamburg und Nordost-Niedersachsen. – In: SCHUMACHER, W. & BUSENKELL, J.: Expertenworkshop Biodiversität der Graslandökosysteme Mitteleuropas, 8. und 9. April 2008, Andreas Hermes Akademie Bonn-Röttgen, Kurzfassungen der Vorträge: 37–41.
- DOLNIK, C., JANSEN, D. & RICKERT, B.-H. (2020): Praxisleitfaden BlütenMeer 2020. Blumenwiesen und Heiden entwickeln. – Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein (Hrsg.), Molfsee: 51 pp.
- DONATH, T.W., VIAIN, D. & SCHNEIDER, S. (2021): Long-term development of fodder quantity and quality of extensively-managed grasslands in south-western Luxembourg. – Tuexenia 41: 253–271. <https://doi.org/10.14471/2021.41.002>
- DRING, J., HODA, P., MERSINLLARI, M., MULLAJ, A., PIGNATTI, S. & RODWELL, J. (2002): Plant communities of Albania – a preliminary overview. – Annali di Botanica 2: 7–30. <https://doi.org/10.4462/annbotrm-9078>
- DÜLGE, R., ANDRETZKE, H., HANDKE, K., HELLBERND-TIEMANN, L. & RODE, M. (1994): Beurteilung nordwestdeutscher Feuchtgrünlandstandorte mit Hilfe von Laufkäfergesellschaften (*Coleoptera: Carabidae*). – Natur und Landschaft 69(4): 148–156.
- DULLAU, S., RICHTER, F., ADERT, N., MEYER, M. H., HENSEN, H. & TISCHEW, S. (2019): Handlungsempfehlung zur Populationsstärkung und Wiederansiedlung von *Dactylorhiza majalis* am Beispiel des Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz. – Hochschule Anhalt, Bernburg: 32 pp.
- DVL (DEUTSCHER VERBAND FÜR LANDSCHAFTSPFLEGE) (Hrsg.) (2017): Kreuzkräuter und Naturschutz, Tagungsband der internationalen Fachtagung in Göttingen 2017, Nr. 23 der DVL-Schriftenreihe Landschaft als Lebensraum, Ansbach: 103 pp.

- DVL (DEUTSCHER VERBAND FÜR LANDSCHAFTSPFLEGE) (Hrsg.) (2018): Leitfaden für die einzelbetriebliche Biodiversitätsberatung Nr. 24 der DVL-Schriftenreihe Landschaft als Lebensraum, Ansbach: 97 pp.
- EBERT, G. (Hrsg.) (1994): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 3. Nachtfalter I. – Eugen Ulmer, Stuttgart: 518 pp.
- EBERT, G. & RENNWALD, E. (1991a): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 1: Tagfalter I. – Eugen Ulmer, Stuttgart: 552 pp.
- EBERT, G. & RENNWALD, E. (1991b): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 2: Tagfalter II. – Eugen Ulmer, Stuttgart: 535 pp.
- ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 5. Aufl. – Eugen Ulmer, Stuttgart: 1.096 pp.
- ELLENBERG, H. & LEUSCHNER, C. (2010): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 6. Aufl. – Eugen Ulmer, Stuttgart: 1.357 pp.
- ELLENBERG, H., WEBER, H.E., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W. & PAULISSEN, D. (2001): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 3. Aufl. – Scr. Geobot. 18: 1–262.
- ELLMAUER T. & MUCINA L. (1993): *Molinio-Arrhenatheretea*. – In: MUCINA, L., GRABHERR, G. & ELLMAUER, T. (Hrsg.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. – Teil I – Anthropogene Vegetation: 297–401. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- EUROPÄISCHE GEMEINSCHAFT (1992): Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen. – ABl. L 206 vom 22.7.1992: 7–50.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2022): Vorschlag für eine Verordnung des Europäischen Parlamentes des Rates über die Wiederherstellung der Natur. – URL: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:f5586441-f5e1-11ec-b976-01aa75ed71a1.0008.02/DOC_1&format=PDF [Zugriff am 11.08.2023].
- FARTMANN, T. (2004): Biozönologie. – In: DIERSCHKE, H. & WAESCH, G.: *Calthion palustris* Tx. 1937. Sumpfdotterblumen-Futterwiesen. BURKART, M., DIERSCHKE, H., HÖLZEL, N., NOWAK, B. & FARTMANN, T.: *Molinio-Arrhenatheretea* (E1) – Kulturgrasland und verwandte Vegetationstypen - Teil 2: *Molinietalia*. Futter- und Streuwiesen feucht-nasser Standorte und Klassenübersicht *Molinio-Arrhenatheretea*. – Synop. Pflanzenges. Dtschl. 9: 13–16.
- FINCK, P., HEINZE, S., RATHS, U., RIECKEN, U. & SSYMANK, A. (2017): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands. Dritte Fassung 2017. – Naturschutz Biol. Vielfalt 156: 1–637.
- FOERSTER, E. (1983): Pflanzengesellschaften des Grünlandes in Nordrhein-Westfalen – Schriftenr. Landesanst. Ökol., Landschaftsentwickl. Forstplanung Nordrhein-Westfalen 8: 1–69.
- FREESE, J. (2013): Extensive Grünlandnutzung. Die Rolle der EU-Agrarförderung und eines kooperativen Managements. – Natur u. Landschaft 45(10/11): 343–349.
- FUMY, F., KÄMPFER, S. & FARTMANN, T. (2021): Land-use intensity determines grassland Orthoptera assemblage composition across a moisture gradient. – Agric. Ecosyst. Environ. 315: 107424. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2021.107424>
- GLESENER, L., STEINMETZ, M., SCHOOS, F. & SCHNEIDER, S. (2022): Avifauna der Feuchtwiesenkomplexe um die „Bartringer Houbaach“ – Entwicklung innerhalb 25 Jahren. – Bull. Soc. Nat. Luxembourg 124: 139–154.
- GODEFROID, S., PIAZZA, C., ROSSI, G. ... VANDERBORGHT, T. (2011): How successful are plant species reintroductions? – Biol. Conserv. 144: 672–682. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2010.10.003>
- GOEBEL, W. (1995): Die Vegetation der Wiesen, Magerrasen und Rieder im Rhein-Main-Gebiet. – Diss. Bot. 237: 1–456.
- GOEBEL, W. (Bearb.) (1996): Klassifikation überwiegend grundwasserbeeinflusster Vegetationstypen. – DVWK Schriften 112, Bonn: 492 pp.
- GRAF, R., JENNY, M., CHEVILLAT, V., WEIDMANN, G., HAGIST, D. & PFIFFNER, L. (2016): Biodiversität auf dem Landwirtschaftsbetrieb. Ein Handbuch für die Praxis. – Forschungsinstitut für biologischen Landbau, Schweizerische Vogelwarte Sempach, Bio Suisse, IP-SUISSE, AGRIDEA und Forum Biodiversität Schweiz, Frick: 171 pp.
- GROOTJANS, A.P., BAKKER, J.P., JANSEN, A.J.M. & KEMMERS, R.H. (2002): Restoration of brook valley meadows in the Netherlands. – Hydrobiologia 478: 149–170. <https://doi.org/10.1023/A:1021030731292>

- GRÜNEBERG, C., BAUER, H.-G., HAUPT, H., HÜPPOP, O., RYSLAVY, T. & SÜDBECK, P. (2015): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands. 5. Fassung, 30. November 2015. – Ber. Vogelschutz 52: 19–67.
- GRUNEWALD, K. & BASTIAN, O. (Hrsg.) (2023): Ökosystemdienstleistungen. Konzept, Methoden, Bewertungs- und Steuerungsansätze. 2. Aufl. – Springer Spektrum, Berlin: 625 pp.
- GÜNTHER, A., NIGMANN, U., ACHTZIGER, R. & GRUTTKE, H. (Hrsg.) (2005): Analyse der Gefährdungsursachen planungsrelevanter Tiergruppen in Deutschland. – Naturschutz Biol. Vielfalt 21: 1–605.
- HACHMÖLLER, B. (2000): Vegetation, Schutz und Regeneration von Bergwiesen im Osterzgebirge - eine Fallstudie zu Entwicklung und Dynamik montaner Grünlandgesellschaften. – Diss. Bot. 338: 1–300.
- HÁJEK, M., HÁJKOVÁ, P., SOPOTLIEVA, D., APOSTOLOVA, I. & VELEV, N. (2008): The Balkan wet grassland vegetation: a prerequisite to better understanding of European habitat diversity. – Plant Ecol. 195: 197–213. <https://doi.org/10.1007/s11258-007-9315-8>
- HÁJKOVÁ, P., HÁJEK, M., BLÁŽKOVÁ, D., KUČERA, T., CHYTRÝ, M., ŘEZNÍČKOVÁ, M., ŠUMBEROVÁ, K., ČERNÝ, T., NOVÁK, J. & SIMONOVÁ, D. (2007): Louky a mezofilní pastviny (*Molinio-Arrhenatheretea*). Meadows and mesic pastures. – In: CHYTRÝ, M. (Ed.): Vegetace České republiky 1. Travinná a keříčková vegetace. (Vegetation of the Czech Republic 1. Grassland and heathland vegetation.) [in Tschechisch, mit englischen Zusammenfassungen]: 165–280. Academia, Praha.
- HAMPICKE, U. (2013): Kulturlandschaft und Naturschutz. Probleme – Konzepte – Ökonomie. – Springer Spektrum, Berlin: 337 pp.
- HAND, R., THIEME, M. & Mitarbeiter (2023): Florenliste von Deutschland (Gefäßpflanzen), begründet von Karl Peter Buttler, Version 13 – URL: <https://www.kp-buttler.de> [Zugriff am 31.07.2023].
- HÄRDTL, W., BERGMEIER, E., FICHTNER, A., HEINKEN, T., HÖLZEL, N., REMY, D., SCHNEIDER, S., SCHWABE, A., TISCHEW, S. & DIERSCHKE, H. (2020): Pflanzengesellschaft des Jahres 2021: Hartholz-Auenwald (*Ficario-Ulmetum*). – Tuexenia 40: 373–399. <https://doi.org/10.14471/2020.40.007>
- HAUSER, K. (1988): Pflanzengesellschaften der mehrschürigen Wiesen (*Molinio-Arrhenatheretea*) Nordbayerns. – Diss. Bot. 128: 1–56.
- HEINKEN, T. (2009): Populationsbiologische und genetische Konsequenzen von Habitatfragmentierung bei Pflanzen – wissenschaftliche Grundlagen für die Naturschutzpraxis. – Tuexenia 29: 305–329.
- HELLBERG, F., MÜLLER, J., FRESE, E., JENHOFF, D. & ROSENTHAL, G. (2003): Vegetationsentwicklung in Feuchtwiesen bei Brache und Vernässung – Erfahrungen aus nordwestdeutschen Flussniederungen. – Natur u. Landschaft 78(6): 245–255.
- HOBOM, C. & SCHWABE, A. (1985): Bestandsaufnahme von Feuchtvegetation und Borstgrasrasen bei Freiburg im Breisgau. Ein Vergleich mit dem Zustand von 1954/55. – Ber. Naturforsch. Ges. Freiburg. 75: 5–51.
- HÖLZEL, N. (2019): Renaturierungsökologie als Element des Naturschutzes. – In: KOLLMANN, J., KIRMER, A., TISCHEW, S., HÖLZEL, N. & KIEHL, K. (Hrsg.): Renaturierungsökologie: 449–460. Springer Spektrum, Berlin.
- HÖLZEL, N. & OTTE, A. (2003): Restoration of a species-rich flood meadow by topsoil removal and diaspore transfer with plant material. – Appl. Veg. Sci. 6: 131–140. <https://doi.org/10.1111/j.1654-109X.2003.tb00573.x>
- HUMBERT, J.Y., GHAZOUL, J., SAUTER, G.J. & WALTER, T. (2010): Impact of different meadow mowing techniques on field invertebrates. – J. App. Entomol. 134: 592–599. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0418.2009.01503.x>
- HUNDT, R. (1996): Zur Veränderung der Wiesenvegetation Mitteldeutschlands unter dem Einfluß einer starken Bewirtschaftungsintensität. – Ber. Reinh.-Tüxen-Ges. 8: 127–143.
- HUNDT, R. (2001): Ökologisch-geobotanische Untersuchungen an den mitteldeutschen Wiesen-gesellschaften unter besonderer Berücksichtigung ihres Wasserhaushaltes und ihre Veränderung durch die Intensivbewirtschaftung im Rahmen der Großflächenproduktion. – Mitt. Biosphärenreservat Rhön/Thüringen 3: 1–366.
- HUTTER, C.-P. (Hrsg.), BRIEMLE, G. & FINK, C. (1993): Wiesen, Weiden und anderes Grünland: Biotope erkennen, bestimmen, schützen. – Weitbrecht Verlag, Stuttgart: 152 pp.
- IMMOOR, A., ZACHARIAS, D., MÜLLER, J. & DIEKMANN, M. (2017): A re-visitation study (1948-2015) of wet grassland vegetation in the Stedinger Land near Bremen, North-western Germany. – Tuexenia 37: 271–288. <https://doi.org/10.14471/2017.37.013>

- JAMIN, A., PEINTINGER, M., GIMMI, U., HOLDEREGGER, R. & BERGAMINI, A. (2020): Evidence for a possible extinction debt in Swiss wetland specialist plants. – *Ecol. Evol.* 10: 1264–1277. <https://doi.org/10.1002/ece3.5980>
- JANSEN, J.A.M., RODWELL, J.S., GARCIA CRIADO, M. ... VALACHOVIC, M. (2016): European Red List of Habitats. Part 2: Terrestrial and freshwater habitats. – European Union, Brussels: 38 pp.
- KAPFER, A. (1988): Versuche zur Renaturierung gedüngten Feuchtgrünlandes – Aushagerung und Vegetationsentwicklung. – *Diss. Bot.* 120: 1–144.
- KAPFER, A. (1994): Erfolgskontrolle bei Renaturierungsmaßnahmen im Feuchtgrünland. – *Schriftenr. Landschaftspfl. Naturschutz* 40: 125–142.
- KIEHL, K., KIRMER, A., DONATH, T.W., RASRAND, L. & HÖLZEL, N. (2010): Species introduction in restoration project – Evaluation of different techniques for the establishment of semi-natural grasslands in Central and Northwestern Europe. – *Basic Appl. Ecol.* 11: 285–299. <https://doi.org/10.1016/j.baae.2009.12.004>
- KIRMER, A. (2019): Vegetationstechnik der Renaturierung im Offenland. – In: KOLLMANN, J., KIRMER, A., TISCHEW, S., HÖLZEL, N. & KIEHL, K. (Hrsg.): *Renaturierungsökologie*: 53–70. Springer, Spektrum, Berlin.
- KIRMER, A., KRAUTZER, B., SCOTTON, M. & TISCHEW, S. (Hrsg.) (2012): *Praxishandbuch zur Samen-gewinnung und Renaturierung von artenreichem Grünland*. – Eigenverlag Lehr- und Forschungs-zentrum Raumberg-Gumpenstein, Irdning: 221 pp.
- KLAPP, E. (1951): *Pflanzengesellschaften des Wirtschaftsgrünlandes*. – Braunschweig-Völkerode: 139 pp.
- KLAPP, E. (1965): *Grünlandvegetation und Standort nach Beispielen aus West-, Mittel- und Süd-deutschland*. – Verlag Paul Parey, Berlin: 384 pp.
- KLAUS G. (Red.) (2007): Zustand und Entwicklung der Moore in der Schweiz. Ergebnisse der Erfolgskontrolle Moorschutz. Umwelt-Zustand Nr. 0730. – Bundesamt für Umwelt, Bern: 97 pp.
- KLÖTZLI, F. & GROOTJANS, A.P. (2001): Restoration of Natural and Semi-Natural Wetland Systems in Central Europe: Progress and Predictability of Developments. – *Restor. Ecol.* 9: 209–219.
- KOLLMANN, J., KIRMER, A., TISCHEW, S., HÖLZEL, N. & KIEHL, K. (2019): *Renaturierungsökologie*. Springer Spektrum, Berlin: 374 pp.
- KRATOCHWIL, A. & SCHWABE, A. (2001): *Ökologie der Lebensgemeinschaften*. – Eugen Ulmer, Stuttgart: 756 pp.
- KRAUSCH, H.-D. (1967): Die Pflanzengesellschaften des Stechlinsee-Gebietes. III. Grünland-gesellschaften und Sandtrockenrasen. – *Limnologica* 5: 331–366.
- KRAUSE, B., CULMSEE, H., WESCHE, K., BERGMIEIER, E. & LEUSCHNER, C. (2011): Habitat loss of floodplain meadows in north Germany since the 1950s. – *Biodiv. Conserv.* 20: 2347–2364. <https://doi.org/10.1007/s10531-011-9988-0>
- KRIEGER, M.-T., TEIXEIRA, L.H., ALBRECHT, H. & KOLLMANN, J. (2023): Regulierung von Wasser-Greiskraut in naturschutzfachlich wertvollem Grünland. – *ANLiegen Natur* 45(2): 89–92.
- KÜHNE, I., ARLETTAZ, R., PELLET, J., BRUPPACHER, L. & HUMBERT, J.-Y. (2015): Leaving an uncut grass refuge promotes butterfly abundance in extensively managed lowland hay meadows in Switzerland. – *Conserv. Evid.* 12: 25–27.
- KUHN, G., MAYER, F., WAGNER, T., KRIEGER, M.-T., LAUMER, M., DITTON, J., ALBRECHT, H., KOLLMANN, J. & GEHRING, K. (2022): Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Wasser-Greiskraut (*Jacobaea aquatica*) und landschaftlichen sowie landwirtschaftlichen Faktoren in Bayern. – 30. Dt. Arbeitsbespr. Unkrautbiologie und -bekämpfung, Sektion 3: Unkräuter in Nutzungssystemen: 122–127.
- LWK NRW (LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NORDRHEIN-WESTFALEN) (2023): Biodiversitäts-Maßnahmen in der neuen Förderperiode ab 2023. – URL: <https://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/naturschutz/agrarreform/index.htm> [Zugriff am 06.08.2023].
- LEYER, I. (2002): Auengrünland der Mittel- und Niederung. Vegetationskundliche und – ökologische Untersuchungen in der rezenten Aue, der Altaue und am Auenrand der Elbe. – *Diss. Bot.* 363: 1–193.
- LEUSCHNER, C., WESCHE, K., MEYER, S., KRAUSE, B., STEFFEN, K., BECKER, T. & CULMSEE, H. (2013): Veränderungen und Verarmung in der Offenlandvegetation Norddeutschlands seit den 1950er Jahren: Wiederholungsaufnahmen in Äckern, Grünland und Fließgewässern. – *Ber. Reinh.-Tüxen-Ges.* 25: 166–182.

- LfL (BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT) (Hrsg.) (2021): Effektives Management von Wasser-Kreuzkraut in bayerischem Grünland. – LfL-Schriften: 1–127.
- LIND, B., STEIN, S., KÄRCHER, A. & KLEIN, M. (2009): Where have all the flowers gone? Grünland im Umbruch. – Hintergrundpapier und Empfehlungen des Bundesamts für Naturschutz, Bonn Bad-Godesberg: 18 pp.
- LINDERL, L., MEYER, C., BÖGER, C. ... ZEHR, A. (2023): Biodiversitätsberatung in Bayern. – Gemeinsam setzen wir das Volksbegehren „Rettet die Bienen“ um – ANLiegen Natur 45(2): 49–58.
- LNATSCHG RLP (2015): Landesnaturschutzgesetz Rheinland-Pfalz vom 6. Oktober 2015. GVBl. 2015, 283: 791–1.
- LNATSCHG NRW (2000): Gesetz zum Schutz der Natur in Nordrhein-Westfalen (Landesnaturschutzgesetz) vom 21. Juli 2000. SGV. NRW.
- LUDWIG, G., MAY, R. & OTTO, C. (2007): Verantwortlichkeit Deutschlands für die weltweite Erhaltung der Farn- und Blütenpflanzen - vorläufige Liste. Bonn-Bad Godesberg. – BfN-Skripten 220: 1–32.
- LÜTT, S., DETHMANN, K., PETERSEN, W. & SCHMIDT, J. (2018): Ergebnisse der Wertgrünlandkartierung. Phase 1 der landesweiten Biotopkartierung in Schleswig-Holstein. – Natur u. Landschaft 93(1): 21–28. <https://doi.org/10.17433/1.2018.50153537.21-28>
- MARGENBURG, B. (2021): *Dactylorhiza majalis* – Breitblättriges Knabenkraut (*Orchidaceae*), Orchidee des Jahres 2020. – Jahrb. Bochumer Bot. Ver. 12: 299–307.
- MEISEL, K. (1969): Zur Gliederung und Ökologie der Wiesen im nordwestdeutschen Flachland. – Schriftenr. Vegetationskd. 4: 23–48.
- MEISEL, K. (1977): Die Grünlandvegetation nordwestdeutscher Flußtäler und die Eignung der von ihr besiedelten Standorte für einige wesentliche Nutzungsansprüche. – Schriftenr. Vegetationkd. 11: 1–121.
- METZING, D., HOFBAUER, N. LUDWIG, G. & MATZKE-HAJEK, G. (Hrsg.) (2018): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Pflanzen. – Naturschutz Biol. Vielfalt 70(7): 1–784.
- MECDD (MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DU CLIMAT ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE) (2020): Strategie zum Erhalt und Wiederherstellung des artenreichen Grünlandes in Luxemburg 2020–2030. Luxemburg: 25 pp. – URL: https://environnement.public.lu/dam-assets/documents/natur/plan_action_especes/Strategie-zum-Erhalt-und-Wiederherstellung-des-artenreichen-Grunlandes-in-Luxemburg-VsDef.pdf [Zugriff am 20.03.2023].
- MICHELS, C. (2007): Landesweite Erfolgskontrollen des Vertragsnaturschutzes. Ergebnisse aus über 15-jährigen Untersuchungen in Nordrhein-Westfalen. – Naturschutz-Mitteilungen 1/07: 29–35.
- MÖLLER, M. & BOSSHARD, A. (2010): Altgrasstreifen fördern Heuschrecken in Ökowiesen. – Naturschutz Landschaftspl. 42: 212–217.
- MUCINA, L., BÜLTMANN, H., DIERSEN, K. ... TICHÝ, L. (2016): Vegetation of Europe: Hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. – Appl. Veg. Sci. 19: 3–264. <https://doi.org/10.1111/avsc.12257>
- MÜLLER, J., ROSENTHAL, G. & UCHTMANN, H. (1992): Vegetationsveränderungen und Ökologie nordwestdeutscher Feuchtgrünlandbrachen. – Tuexenia 12: 223–244.
- NAWRATH, S.M. (2005): Flora und Vegetation des Grünlandes im südöstlichen Taunus und seinem Vorland. – Diss. Univ. Frankfurt am Main. Elektronische Ressource, 1 CD-Rom, Textband 360 pp. + Anhangsband 114 pp.
- NEITZKE, A. (2011): Veränderungen des Artenreichtums im Grünland von NRW. Aufgaben, Maßnahmen und Erfolge des Naturschutzes im Rahmen des Erhalts der Biodiversität der Grünlandlebensgemeinschaften. – Natur NRW 2/11: 15–17.
- NLWKN (NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ) (Hrsg.) (2011): Vollzugshinweise zum Schutz der FFH-Lebensraumtypen sowie weiterer Biotoptypen mit landesweiter Bedeutung in Niedersachsen. – Biotoptypen mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Artenreiches Nass- und Feuchtgrünland (außer Pfeifengras- und Brenndoldenwiesen). – Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover: 15 pp.
- NORDDEUTSCHE NATURSCHUTZAKADEMIE (Hrsg.) (1992): Extensivierung der Grünlandnutzung - Technische und fachliche Grundlagen. NNA-Fachtagung am 1./2. Oktober 1991 in Braunschweig. – NNA-Ber. 5(4): 1–83.
- NOWAK, B. (1983): Beobachtungen zur Soziologie und Ökologie von *Juncus filiformis* L. in Hessen. – Göttinger Flor. Rundbr. 16: 65–76.

- NOWAK, B. (1992): Beiträge zur Kenntnis der Vegetation des Gladenbacher-Berglandes II. Die Wiesengesellschaften der Klasse *Molinio-Arrhenatheretea*. – Bot. Natursch. Hessen 6: 5–71.
- NOWAK, B. (2004): *Molinion caeruleae* Koch 1926 – Pfeifengras-Wiesen. – In: BURKART, M., DIERSCHKE, H., HÖLZEL, N., NOWAK, B. & FARTMANN, T.: *Molinio-Arrhenatheretea* (E1) – Kulturgrasland und verwandte Vegetationstypen – Teil 2: *Molinietalia*. Futter- und Streuwiesen feucht-nasser Standorte und Klassenübersicht *Molinio-Arrhenatheretea*. – Synop. Pflanzenges. Dtschl. 9: 62–82.
- NOWAK, B. (2008): Die Artenvielfalt von Pflanzengesellschaften des Graslandes. – In: SCHUMACHER, W. & BUSENKELL, J. (Hrsg.): Expertenworkshop Biodiversität der Graslandökosysteme Mitteleuropas, 8. und 9. April 2008, Andreas Hermes Akademie Bonn-Röttgen, Kurzfassungen der Vorträge: 28–29.
- NOWAK, B. & SCHULZ, B. (2002): Wiesen. Nutzung, Vegetation, Biologie und Naturschutz am Beispiel der Wiesen des Südschwarzwaldes und Hochrheingebietes. – Fachd. Naturschutz 93: 1–368.
- OBERDORFER, E. (1952): Die Wiesen des Oberrheingebietes. – Beitr. Naturk. Forsch. Südwest-Dtschl. 11: 75–88.
- OBERDORFER, E. (1983): Klasse: *Molinio-Arrhenatheretea* Tx. 37 (em. Tx. et Prsg. 51). – In: OBERDORFER, E. (Hrsg.): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil 3. 2. Aufl. – Fischer, Jena: 346–436.
- OBERDORFER, E. (Hrsg.) (1993): Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil III. Wirtschaftswiesen und Unkrautgesellschaften. 3. Aufl. – G. Fischer Verlag, Jena: 455 pp.
- OPPERMANN, R. (2020): Zusammenfassung der Erkenntnisse – Wege zur Umsetzung: Hinweise für die Weiterentwicklung der Agrar(umwelt)politik. – In: OPPERMANN, R., PFISTER, S.C. & EIRICH, A. (Hrsg.): Sicherung der Biodiversität in der Agrarlandschaft – Quantifizierung des Maßnahmenbedarfs und Empfehlungen zur Umsetzung: 156–167. Institut für Agrarökologie und Biodiversität, Mannheim.
- OPPERMANN, R. & GUJER, H.U. (2003): Artenreiches Grünland bewerten und fördern. MEKA und ÖQV in der Praxis. – Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart: 199 pp.
- OPPERMANN, R., MEYERHOFF, E. & VAN ELSSEN, T. (2006): Naturschutzberatung für die Landwirtschaft. Einführende Beratermaterialien. – BfN-Skripten 162: 1–71.
- OPPERMANN, R., SUTCLIFFE, L. & WIERSBINSKI, N. (Hrsg.) (2018): Beratung für Natur und Landwirtschaft Endbericht zum F+E-Vorhaben „Naturschutzberatung in der neuen Förderperiode der GAP“ (FKZ 3515 8008 00) – BfN-Skripten 479: 1–75.
- PACHEDJIEVA, K. (2011): Distribution of *Calthion palustris* Tüxen 1937 in Eninska River Basin, Central Stara Planina Mountain. – Biologica Nyssana: 2(1): 19–28.
- PASSARGE, H. (1964): Pflanzengesellschaften des norddeutschen Flachlandes I. – Pflanzensoziologie. 13: 324 pp.
- PÄZOLT, J. & JANSEN, F. (2004): 23. Klasse: *Molinio-Arrhenatheretea* Tx. 1937 – Wirtschaftsgrünland. – In: BERG, C., DENGLER, J., ABDANK, A. & ISERMANN, M. (Hrsg.): Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung – Textband: 336–353. Weissdorn-Verlag, Jena.
- PEERENBOOM, C., REICHERT, G., LUDWIG, J., HAACK, S. & FAMMLER, H. (2023): Wiesenvogelschutz in Niedersachsen. Das EU LIFE+ Natur Projekt „Wiesenvögel“. – Layman's Report, Hannover: 27 pp.
- PEUKERT, M. (1990): Sumpfdotterblumen-Wiesen. *Calthion palustris* Tüxen 1937. – In: NOWAK, B. (Hrsg.): Beiträge zur Kenntnis hessischer Pflanzengesellschaften. Ergebnisse der Pflanzensoziologischen Sonntagsexkursionen der Hessischen Botanischen Arbeitsgemeinschaft. – Bot. Natursch. Hessen 2: 77–82.
- POSCHLOD, P. & SCHUMACHER, W. (1998): Rückgang von Pflanzen und Pflanzengesellschaften des Grünlandes – Gefährdungsursachen und Handlungsbedarf. – Schriftenr. Vegetationkd. 29: 83–99.
- POTT, R. (1995): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. 2. Aufl. – Eugen Ulmer, Stuttgart: 622 pp.
- POTT, R. (1996): Biotoptypen – Schützenswerte Lebensräume Deutschlands und angrenzender Regionen. – Eugen Ulmer, Stuttgart: 448 pp.
- PREISING, E. (1997): *Lythro salicarii-Filipenduletea ulmariae*. Mädesüß-Hochstaudenfluren. – In: PREISING, E., VAHLE, H.-C., BRANDES, D., HOFMEISTER, H., TÜXEN, J. & WEBER, H. E. (Hrsg.): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens – Bestandsentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme. Rasen-, Fels- und Geröllgesellschaften. – Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs. 20(5): 117–131.

- PREISING, E. & VAHLE, H.-C. (1997): *Molinio-Arrhenatheretea*. Wirtschaftswiesen und -weiden. – In: PREISING, E., VAHLE, H.-C., BRANDES, D., HOFMEISTER, H., TÜXEN, J. & WEBER, H.E. (Hrsg.): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens – Bestandsentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme. Rasen-, Fels- und Geröllgesellschaften. – Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs. 20(5): 77–116.
- PREISLEROVÁ, Z., JIMÉNEZ-ALFARO, B., MUCINA, L., BERG, C., BONARI, G., KUZEMKO, A., ... CHYTRÝ, M. (2022): Distribution maps of vegetation alliances in Europe. – Appl. Veg. Sci. 2022;25: e12642. <https://doi.org/10.1111/avsc.12642>
- REIF, A. (1989): Die Grünlandvegetation im Weihergrund, einem Wiesental des Spessart. – Abh. Naturwiss. Ver. Würzburg 20: 177–246.
- REINHARDT, R., HARPKE, A., CASPARI, S., DOLEK, M., KÜHN, E., MUSCHE, M., TRUSCH, R., WIEMERS, M. & SETTELE, J. (2020): Verbreitungsatlas der Tagfalter und Widderchen Deutschlands. – Ulmer, Stuttgart: 432 pp.
- REMY, D., TISCHEW, S., DIERSCHKE, H., HEINKEN, T., HÖLZEL, N., BERGMEIER, E., SCHNEIDER, S., HORN, K. & HÄRDTLE, W. (2022): Pflanzengesellschaft des Jahres 2023: Die Strandlingsrasen (*Littorelletea uniflorae* p.p.). – Tuexenia 42: 321–350. <https://doi.org/10.14471/2022.42.006>
- RENNWALD, E. (Koord.) & Mitarb. (2000a): Rote Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands mit Anmerkungen zur Gefährdung. – Schriftenr. Vegetationskd. 35: 393–592.
- RENNWALD, E. (Koord.) & Mitarb. (2000b): Verzeichnis der Pflanzengesellschaften Deutschlands mit Synonymen und Formationseinteilung. – Schriftenr. Vegetationskd. 35: 121–391.
- RIES, M., BALZER, S., GRUTTKE, H., HAUPT, H., HOFBAUER, N., LUDWIG, G. & MATZKE-HAJEK, G. (Red.) (2021): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 5: Wirbellose Tiere (Teil 3). Landwirtschaftsverlag, Münster. – Naturschutz Biolog. Vielfalt 70(5): 1–704.
- ROSENTHAL, G. (1992): Erhaltung und Regeneration von Feuchtwiesen. Vegetationsökologische Untersuchungen auf Dauerflächen. – Diss. Bot. 182: 1–283.
- ROSENTHAL, G. (2006): Restoration of wet grasslands: effects of seed dispersal, persistence and abundance on plant species recruitment. – Basic Appl. Ecol. 7: 409–421. <https://doi.org/10.1016/j.baae.2006.05.006>
- ROSENTHAL, G., HILDEBRANDT, J. & ZÖCKLER, C. (1998): Feuchtgrünland in Norddeutschland – Ökologie, Zustand, Schutzkonzepte. Ergebnisse aus dem F+E-Vorhaben 808-05-084 des Bundesamtes für Naturschutz. – Angew. Landschaftsökol. 15: 1–289.
- ROSENTHAL, G. & HÖLZEL, N. (2009): Renaturierung von Feuchtgrünland, Auengrünland und mesophilem Grünland. – In: ZERBE, S. & G. WIEGLEB (Hrsg.): Renaturierung von Ökosystemen in Mitteleuropa: 283–316. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.
- ROSENTHAL, G. & MÜLLER, J. (1988): Wandel der Grünlandvegetation im mittleren Ostetal. Ein Vergleich 1952–1987. – Tuexenia 8: 79–99.
- ROTE-LISTE-GREMIUM AMPHIBIEN UND REPTILIEN (2020): Rote Liste und Gesamtartenliste der Amphibien (Amphibia) Deutschlands. – Naturschutz Biolog. Vielfalt 170(4):1–86. <https://doi.org/10.19213/972174>
- RUTHSATZ, B. (1970): Die Grünlandgesellschaften um Göttingen. – Scrip. Geobot. 2: 1–31.
- RUTHSATZ, B. (1985): Die Pflanzengesellschaften des Grünlandes im Raum Ingolstadt und ihre Verarmung durch die sich wandelnde landwirtschaftliche Nutzung – Tuexenia 5: 273–301.
- RUTHSATZ, B. (1989): Anthropogen verursachte Eutrophierung bedroht die schutzwürdigen Lebensgemeinschaften und ihre Biotope in der Agrarlandschaft unserer Mittelgebirge. – NNA-Ber. 2/1: 30–35.
- RUTHSATZ, B. (1990): Vegetationskundlich-ökologische Nachweis- und Voraussagemöglichkeiten für den Erfolg von Extensivierungsmaßnahmen in Feuchtgrünlandgebieten. – Ver. Angew. Bot. 64: 69–98.
- RUTHSATZ, B. (2009a): Schutzwürdigkeit von Mähwiesen und ihrer Flora am Beispiel von Landschaften im westlichen Rheinland-Pfalz. – Tuexenia 29: 121–144.
- RUTHSATZ, B. (2009b): Wie kann man magere artenreiche Mähwiesen langfristig schützen? Ein noch ungelöstes Problem! – Forstarchiv 80(5): 251–264.
- RUTHSATZ, B. & BOERTMANN, D. (2011): Saftlinge (*Hygrocybe*) als Indikatoren alter magerer Wiesen im Großraum Trier. – Tuexenia 31: 153–171.
- 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.

- 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.
- RYSLAVY, T., BAUER, H.-G., GERLACH, B., HÜPPOP, O., STAHRER, J., SÜDBECK, P. & SUDFELDT, C. (2020): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands, 6. Fassung. – Ber. Vogelschutz 57: 13–112.
- SABEL, K.-F. & FISCHER, E. (1992): Boden- und vegetationsgeographische Untersuchungen im Westerwald. – Frankfurter geowissensch. Arb., Serie D, Phys. Geogr. 7: 1–268.
- SCHAMINÉE, J.H.J., WEEDA, E.J. & WESTHOFF, V. (1995): De Vegetatie van Nederland. Deel 2. Plantengemeenschappen van wateren, moerassen en natte heiden. – Opulus Press, Uppsala, Leiden: 360 pp.
- SCHNEIDER, S. (2011): Die Graslandgesellschaften Luxemburgs. – Ferrantia 66: 1–303.
- SCHNEIDER, S. (2019): Magerwiesen, Heiden und Niedermoore – Artenreiche Graslandgebiete im Südwesten und Westen Luxemburgs. – Tuexenia Beih. 12: 189–277.
- SCHNEIDER, S. (2023): Vision, Mission und Leitbild – Luxemburgs Strategie zum Erhalt und zur Wiederherstellung des artenreichen Grünlandes. – In: Expertenbrief Landschaftspflege, Eugen Ulmer, 2/2023. – URL: <https://www.nul-online.de/luxemburgs-strategie-zum-erhalt-und-zur-wiederherstellung-des-artenreichen-gruenlandes,QULEPTc1MTIzMTEMTUEPTExMTE.html> [Zugriff am 06.08.2023].
- SCHNEIDER, S. & HELMINGER, T. (2019): Reintroduction of endangered grassland species in Luxembourg. – Samara 34: 4.
- SCHRAUTZER, J. (1988): Pflanzensoziologische und standörtliche Charakteristik von Seggenriedern und Feuchtwiesen in Schleswig-Holstein. – Mitt. Arbeitsgem. Geobot. Schleswig-Holstein Hamburg 38: 1–189.
- SCHRAUTZER J. & WIEBE, C. (1993): Geobotanische Charakterisierung und Entwicklung des Grünlandes in Schleswig-Holstein. – Phytocoenologia 22(1): 105–144.
- SCHREIBER, K.F. (1997): Sukzessionen – Eine Bilanz der Grünlandbracheversuche in Baden-Württemberg. – Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Projekt „Angewandte Ökologie“ 23, Karlsruhe: 188 pp.
- SCHREIBER, K.F. & SCHIEFER, J. (1985): Vegetations- und Stoffdynamik in Grünlandbrachen. – In: SCHREIBER, K.F. (Hrsg.): Sukzession auf Grünlandbrachen. – Münstersche Geogr. Arb. 20: 111–153.
- SCHUBERT, R., HILBIG, W. & KLOTZ, S. (2001): Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Deutschlands. – Spektrum, Heidelberg: 472 pp.
- SCHÜLE, M., HEINKEN, T. & FARTMANN, T. (2023): Long-term effects of environmental alterations in protected grasslands. Land-use history determines changes in plant species composition. Ecol. Engineering 188: 106878. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2022.106878>
- SCHUMACHER, W. (2008): Integrative Naturschutzkonzepte für Mittelgebirgsregionen in Deutschland – In: ERDMANN, K.-H., LÖFFLER, J. & ROSCHER, S. (Hrsg.): Naturschutz im Kontext einer nachhaltigen Entwicklung – Ansätze, Konzepte, Strategien. – Schriftenr. Naturschutz Biol. Vielfalt. 67: 155–175.
- SCHUMACHER, W. (2011): Erhaltung und Förderung der Biodiversität von Graslandökosystemen der Mittelgebirge durch Milchviehbetriebe – Beispiel Eifel. – In: BEGEMANN, F., SCHRÖDER, S., KIEßLING, D., NEßHÖVER, C. & WOLTERS, V. (Hrsg.): Neue Wege zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung der Agrobiodiversität – Effektivität und Perspektiven von Fördermaßnahmen im Agrarbereich. Tagungsband eines Symposiums 09. und 10. November 2010 in Bonn. BLE, Schriftenr. Inform.-Koordinationszentrums Biol. Vielfalt 31: 99–110.
- SCHUMACHER, W. (2013): Biodiversität extensiv genutzter Grasländer und ihre Enthaltung durch Integration in landwirtschaftliche Betriebe – Erfahrungen und Ergebnisse 1985–2012. – In: SCHRÖDER, S. (Hrsg.): Agrobiodiversität im Grünland – nutzen und schützen: 70–99. Tagungsband Symposium 12./13. Nov. 2013. Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), Bonn.
- SCHUMACHER, W. (2016): Naturschutzheute für Milchviehbetriebe? – LandInFormSpezial 6: 36–39.
- SCHWABE, A. (1987): Fluß- und bachbegleitende Pflanzengesellschaften und Vegetationskomplexe im Schwarzwald. – Diss. Bot. 102: 1–368.
- SCHWABE, A. & KRATOCHWIL, A. (1986): Schwarzwurzel- (*Scorzonera humilis*-) und Bachkratzdistel- (*Cirsium rivulare*-) reiche Vegetationstypen im Schwarzwald. Ein Beitrag zur Erhaltung selten werdender Feuchtwiesen-Typen. – Veröff. Natursch. Landschaftspfl. Baden-Württ. 61: 277–333.

- SCHWABE, A., TISCHEW, S., BERGMEIER, E., GARVE, E., HÄRDTLE, W., HEINKEN, T., HÖLZEL, N., PEPLER-LISBACH, C., REMY, D. & DIERSCHKE, H. (2019): Pflanzengesellschaft des Jahres 2020: Borstgrasrasen. – *Tuexenia* 39: 287–308. <https://doi.org/10.14471/2019.39.017>
- SCHWARTZE, P. (1992): Nordwestdeutsche Feuchtgrünlandgesellschaften unter kontrollierten Nutzungsbedingungen. – Diss. Bot. 183:1–204.
- SCHWARTZE, P., BIRKNER, L., VELBERT, F. & HÖLZEL, N. (2021): Vielfalt durch extensive Grünlandnutzung. 20 Jahre Dauermonitoring auf unterschiedliche bewirtschafteten Feuchtgrünlandflächen. – *Natur in NRW* 1/2021: 16–21.
- SCHWICKERT, P. (1992): Vegetationsgeographische Untersuchungen im Hohen Westerwald unter besonderer Berücksichtigung der Pflanzengesellschaften des montanen Grünlandes. – *Fauna Fl. Rheinland-Pfalz, Beih.* 4: 3–136.
- SCHWÖPPE, M. (1992): Konzeption der Begleitforschung zum Feuchtwiesenschutzprogramm des Landes Nordrhein-Westfalen, bisherige Ergebnisse und Konsequenzen. – In: *NORDDEUTSCHE NATURSCHUTZAKADEMIE (NNA) (Hrsg.): Extensivierung der Grünlandnutzung – Technische und fachliche Grundlagen. NNA-Fachtagung am 1./2. Oktober 1991 in Braunschweig. NNA-Ber.* 5(4): 8–12.
- SIEBENALER, L., WOLFF, C., STEINBACH-ZOLDAN, A., ZOLDAN, J.-W., HOCHKIRCH, A., STEINMETZ, M. & SCHNEIDER, S. (2020): Insektenfauna der Feuchtwiesenskomplexe um die „Bartringer Houbaach“ – Entwicklung innerhalb 25 Jahren. – *Bull. Soc. Nat. Luxembourg* 122: 163–196.
- SOUSSANA, J.F., ALLARD, V., PILEGAARD, K. ... VALENTINI, R. (2007): Full accounting of the greenhouse gas (CO₂, N₂O, CH₄) budget of nine European grassland sites. – *Agric. Ecosyst. Environ.* 121: 121–134. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2006.12.022>
- STEINBUCH, E. (1995): Wiesen und Weiden der Ost-, Süd- und Weststeiermark. Eine vegetationskundliche Monographie. – Diss. Bot. 253: 1–210.
- STROBEL, C. & HÖLZEL, N. (1994): Lebensraumtyp Feuchtwiesen. Landschaftspflegekonzept Bayern. Band II.6. – Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen und Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (Hrsg.), München: 204 pp.
- THOMAS, P. (1990): Grünlandgesellschaften und Grünlandbrachen in der nordbadischen Rheinaue. – Diss. Bot. 162: 1–257.
- THOMPSON, K., BAKKER, J.P. & BEKKER, R.M. (1997): *The Soil Seed Banks of North West Europe: Methodology, Density and Longevity.* – Cambridge University Press, Cambridge: 276 pp.
- TISCHEW, S., DIERSCHKE, H., SCHWABE, A., GARVE, E., HEINKEN, T., HÖLZEL, N., BERGMEIER, E., REMY, D. & HÄRDTLE, W. (2018): Pflanzengesellschaft des Jahres 2019: Die Glatthaferwiese. – *Tuexenia* 38: 287–295. <https://doi.org/10.14471/2018.38.011>
- TISCHEW, S. & HÖLZEL, N. (2019): Wirtschaftsgrünland. – In: KOLLMANN, J., KIRMER, A., TISCHEW, S., HÖLZEL, N. & KIEHL, K. (Hrsg.): *Renaturierungsökologie*: 349–368. Springer, Spektrum, Berlin.
- TÜXEN, R. (1937): Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. – *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. Nieders.* 3: 1–170.
- TZONEV, R.T., DIMITROV, M.A. & ROUSSAKOVA, V.H. (2009): Syntaxa according to the Braun-Blanquet approach in Bulgaria. – *Phytologia Balcanica* 15: 209–233.
- UCHTMANN H. & ROSENTHAL G. (1996): Vegetations- und standörtliche Untersuchungen in Feuchtwiesenbrachen. – *Bremer Beitr. Naturkd. Naturschutz* 1: 143–149.
- VAN KLINK, R., BOCH, S., BURI, P., RIEDER, N. S., HUMBERT, J.-Y. & ARLETTAZ, R. (2017): No detrimental effects of delayed mowing or uncut grass refuges on plant and bryophyte community structure and phytomass production in low-intensity hay meadows. – *Basic Appl. Ecol.* 20: 1–9. <https://dx.doi.org/10.1016/j.baae.2017.02.003>
- VERBÜCHELN, G. (1987): Die Mähwiesen und Flutrasen der Westfälischen Bucht und des Nordsauerlandes. – *Abh. Westfäl. Mus. Naturkd.* 49(2): 1–88.
- VERBÜCHELN, G. (1992): Entstehung, Differenzierung und Verarmung von Grünlandgesellschaften in Nordrhein-Westfalen. – *LÖLF-Mitteilungen* 3/92: 38–41.
- VORMANN, M., LEISEN, E. & IKEMEYER, D. (1998): Langjährige Untersuchungen zur landwirtschaftlichen Nutzung, Entwicklung von Wiesenvogelbeständen und Vegetationsveränderungen in Feuchtwiesen. Untersuchungsprojekt „Erfolgskontrolle zum Feuchtwiesenschutzprogramm“ im Kreis Borken von 1987 bis 1998, Vreden: 207 pp.
- WAESCH, G. (2003): *Montane Graslandvegetation des Thüringer Waldes: Aktueller Zustand, historische Analyse und Entwicklungsmöglichkeiten.* – Cuvillier Verlag, Göttingen: 219 pp.

- WAHL, J., DRÖSCHMEISTER, R., GERLACH, B., GRÜNEBERG, C., LANGGEMACH, T., TRAUTMANN, S. & SUDFELDT, C. (2015): Vögel in Deutschland – 2014. DDA, BfN, LAG VSW, Münster: 74 pp.
- WEGENER, U. (1994): Pflanzversuch mit dem Breitblättrigen Knabenkraut (*Dactylorhiza majalis* (Rchb.) Hunt et Summerhayes) im Harz. – Ber. Arbeitskr. Heim. Orchideen 11(1): 117–127.
- WEGENER, U. (Hrsg.) (1998): Naturschutz in der Kulturlandschaft. Schutz und Pflege von Lebensräumen. – Gustav Fischer, Jena: 456 pp.
- WEIßBECKER, M. (1993): Fließgewässermakrophyten, bachbegleitende Pflanzengesellschaften und Vegetationskomplexe im Odenwald – eine Fließgewässertypologie. – Umweltplanung, Arbeits-Umweltschutz 150: 1–156.
- 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.
- WOIKE, M. (1992): Biotoppflege und -entwicklung in Feuchtwiesenschutzgebieten. – LÖLF-Mitteilungen 3/92:14–18.
- WOLBECK, D. & BERGMEIER, E. (2023): Ecology, distribution and conservation status of wet grasslands and fens with *Juncus filiformis* and *Eriophorum angustifolium* in the Süderbergland, Westphalia. – Tuexenia 43: 183–227. <https://doi.org/10.14471/2023.43.007>
- WOLF, G. (1979): Veränderung der Vegetation und Abbau der organischen Substanz in aufgegebenen Wiesen des Westerwaldes. – Schriftenr. Vegetationkd. 13: 1–117.
- WOLFF, C., COLLING, G., NAUMANN, S., GLESENER, L. & SCHNEIDER, S. (2020): Erfolgreicher Erhalt von artenreichem Extensivgrünland im Zentrum und Südwesten Luxemburgs – eine erste Bilanz. – Tuexenia 40: 247–268. <https://doi.org/10.14471/2020.40.012>
- WUBS, E.R.J., VAN DER PUTTEN, W.H., BOSCH, M. & BEZEMER, T.M. (2016): Soil inoculation steers restoration of terrestrial Ecosystems. – Nat. Plants 2, Article no. 16107. <https://doi.org/10.1038/NPLANTS.2016.107>

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Tuexenia - Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft](#)

Jahr/Year: 2023

Band/Volume: [NS_43](#)

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: [Pflanzengesellschaft des Jahres 2024: Die Sumpfdotterblumen-Wiesen \(*Calthion palustris*\) 277-334](#)