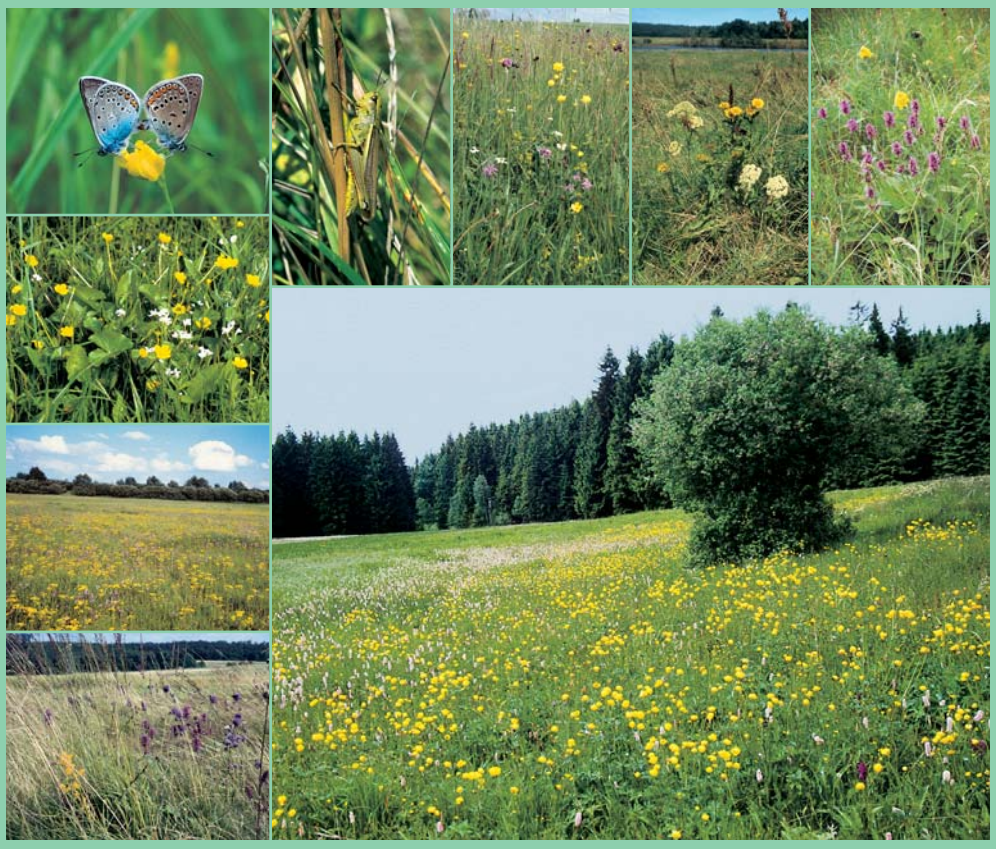
Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands

Heft 9

Molinio-Arrhenatheretea (E1)

Kulturgrasland und verwandte Vegetationstypen

Teil 2: *Molinietalia*



Göttingen 2004

Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands
Übersicht der zu bearbeitenden und bereits publizierten Syntaxa

A Salzmarschen und verwandte Gesellschaften
1. *Zosteretea*
2. *Ruppietea*
3. *Thero-Salicornietea*
4. *Spartinetea maritimae*
5. *Asteretea tripolii / Juncetea maritimi*

B Sandküsten-Gesellschaften
1. *Cakiletea maritimae*
2. *Saginetea maritimae*
3. *Honckenyo-Elymetea arenarii*
4. *Ammophiletea*

C Süßwasser- und Sumpfgesellschaften
1. *Lemnetea*
2. *Utricularietea*
3. *Potamogetonetea*
4. *Isoëto-Littorelletea*
5. *Phragmito-Magnocaricetea*
6. *Montio-Cardaminetea*

D Gesellschaften gestörter Bereiche
1. *Isoëto-Nanojuncetea* (Heft 7)
2. *Bidentetea tripartitae*
3. *Stellarietea mediae / Sisymbrietea*
4. *Plantaginetea majoris / Polygono arenastri-Poëtea annuae*
5. *Artemisietea vulgaris / Galio-Urticetea*
6. *Agropyretea intermedio-repentis*
7. *Epilobietea angustifolii*
8. *Thlaspietea rotundifolii*
9. *Asplenietea trichomanis*

E Kulturgrasland und verwandte Gesellschaften
1. *Molinio-Arrhenatheretea*
1.1 *Arrhenatheretalia* (Heft 3)
1.2 *Molinietalia caeruleae* + Klassenübersicht (Heft 9)
2. *Agrostietea stoloniferae*
3. *Betulo-Adenostyletea / Mulgedio-Aconitetea*

F Xerothermrasen und verwandte Gesellschaften
1. *Koelerio-Corynephoretea / Sedo-Scleranthetea*
2. *Festuco-Brometea*
3. *Violetea calaminariae*
4. *Trifolio-Geranietea sanguinei*

G Moore, bodensaure Magerrasen, Heiden und Säume
1. *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*
2. *Oxycocco-Sphagnetea*
3. *Calluno-Ulicetea*
3.1 *Nardetalia* (Heft 8)
3.2 *Vaccinio-Genistetalia*
4. *Melampyro-Holcetea mollis*

H Gehölz-Gesellschaften
1. *Franguletea* (Heft 4)
2A. *Rhamno-Prunetea* (Heft 5)
2B. *Salicetea arenariae* (Heft 6)
3. *Salicetea purpureae*
4. *Alnetea glutinosae*
5. *Querco-Fagetea*
5.1 *Quercion roboris* (Heft 2)
5.2 ff. Weitere Verbände
6. *Erico-Pinetea* (Heft 1)
7. *Vaccinio-Piceetea*
8. *Vaccinio uliginosi-Pinetea sylvestris*

Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands

Heft 9

Molinio-Arrhenatheretea (E1)

Kulturgrasland und verwandte Vegetationstypen

Teil 2: *Molinietalia*
Futter- und Streuwiesen feucht-nasser Standorte
und Klassenübersicht
Molinio-Arrhenatheretea

bearbeitet von

Michael Burkart, Hartmut Dierschke,
Norbert Hölzel, Bernd Nowak
und
Thomas Fartmann

Für die Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft
und die Reinhold-Tüxen-Gesellschaft
herausgegeben von

Hartmut Dierschke

Göttingen 2004

Inhaltsverzeichnis

I. Einleitung (H. Dierschke, T. Fartmann) 3
II. Gliederung und Kurzdarstellung der Syntaxa 6
Molinietalia caeruleae (H. Dierschke) 6
1. *Calthion palustris* (H. Dierschke, G. Waesch, T. Fartmann) 10
1.1. *Angelico-Cirsietum oleracei* 16
1.2. *Cirsietum rivularis* 22
1.3. *Bromo-Senecionetum aquaticae* 24
1.4. *Rhinantho-Orchietum morionis* 27
1.5. *Crepido-Juncetum acutiflori* 27
1.6. *Bistorta officinalis*-Gesellschaft 31
1.7. *Juncus filiformis*-Gesellschaft 33
1.8. *Juncus-Succisa pratensis*-Gesellschaft 35
1.9. Weitere Gesellschaften 37
1.9.1. *Scirpus sylvaticus*-Gesellschaft 37
1.9.2. *Carex disticha*-Gesellschaft 39
1.9.3. *Carex cespitosa*-Gesellschaft 40
1.9.4. *Juncus effusus*-Gesellschaft 40
1.9.5. *Juncus subnodulosus*-Gesellschaft 40
1.9.6. *Sanguisorba officinalis-Silaum silaus*-Gesellschaft 40
1.9.7. *Filipendula ulmaria*-Hochstaudenfluren 40
2. *Cnidion dubii* (M. Burkart, N. Hölzel, I. Leyer, R.-U. Mühle, T. Fartmann) 46
2.1. *Cnidio-Deschampsietum cespitosae* 55
3. *Molinion caeruleae* (B. Nowak, T. Fartmann) 62
3.1. *Molinietum caeruleae* 68
3.2 Fragmentgesellschaften des *Molinietum caeruleae* 76
III. Klassenübersicht der *Molinio-Arrhenatheretea* (H. Dierschke) 83
IV. Literatur 90

Die in lockerer Folge erscheinenden Einzelhefte umfassen ganze Vegetationsklassen oder größere Teile. Die inhaltliche Verantwortung liegt bei den jeweiligen Bearbeitern.

Die Heftreihe kann im Abonnement bezogen werden. Der Jahrespreis richtet sich nach Zahl und Umfang der in dem Jahr erscheinenden Hefte (+ Versandkosten).

Für Mitglieder der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft ist der Preis im Jahresbeitrag enthalten. Mitglieder der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft erhalten 50 % Rabatt.
Einzelhefte sind nur in begrenzter Zahl zu höherem Preis verfügbar.

Selbstverlag der
Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft e.V.
Untere Karspüle 2, D-37073 Göttingen

Gesamtherstellung: Druckerei Goltze GmbH & Co. KG, Göttingen
ISSN 1433-8440

I. Einleitung

Unter Kulturgrasland verstehen wir als Wiese oder Weide genutzte Graslandvegetation, die kultureller Eingriffe des Menschen bedarf (s. auch DIERSCHKE & BRIEMLE 2002). Solche „Meliorationen" können in klein- oder auch sehr weiträumigen Verbesserungen des Wasser- und/oder Nährstoffhaushaltes bestehen. Es gibt allerdings auch heute noch und früher häufiger floristisch zugehörige Bestände, die keinerlei Düngung unterliegen und gewissermaßen naturnähere Anfänge des Kulturgraslandes darstellen. Nicht als Kultureinfluss i. e. S. werden meist aktuelle Eingriffe der Intensivlandwirtschaft verstanden. Entsprechend werden in dieser Synopsis vorwiegend die relativ artenreichen Graslandgesellschaften behandelt, wie sie in der „traditionellen Kulturlandschaft" vorkommen oder vorkamen, von denen auch z.B. die Rote Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands (RLPD) ausgeht (RENNWALD 2000). Artenarme Intensiv-Vielschnittwiesen werden nur randlich erwähnt, spielen im echten Feuchtgrasland ohnehin keine große Rolle (s. aber Frischwiesen bei DIERSCHKE 1997). Eher geht es wegen der oft ungünstigen Bedingungen von Feucht- und Nassstandorten für die heutige Landwirtschaft um Nutzungaufgabe. Langzeitige Brachen und ihre Vegetation werden ebenfalls nur gelegentlich im Text erwähnt. Da viele kennzeichnende Wiesenpflanzen recht empfindlich auf ausbleibende Nutzung reagieren und in Brachen bald verschwinden, handelt es sich häufig um artenarme Bestände (Degenerationsphasen, Fragmente), die keine eigenständigen Syntaxa darstellen und kaum noch in die *Molinio-Arrhenatheretea* gehören (s. auch unter 2.1.9; DIERSCHKE & WAESCH 2003).

Mit der Bearbeitung der *Molinietalia* liegt nun mit Ausnahme der Flutrasen eine komplette Übersicht des Kulturgraslandes vor (s. auch Synopsis 3/1997). Eine erste Arbeitsgruppe war seit 1987 tätig. Bei einem Diskussionstreffen 1990 in Göttingen schienen die Grundlagen der syntaxonomischen Gliederung klar; erste Tabellen der Verbände waren fast fertig. Beteiligt waren vor allem H. Dierschke, T. Flintrop, D. Jahnhoff, G. Jeckel, B. Nowak, G. Verbücheln. Eine vorläufige Übersicht wurde auf einer RTG-Tagung in Hannover vorgestellt (DIERSCHKE 1990). Die deutsche Wiedervereinigung machte dann eine geografische Erweiterung des Synopsis-Rahmens notwendig. In der Zwischenzeit waren einige Beteiligte ausgeschieden, neue hinzugekommen. Auch gab es etliche neue Publikationen mit relevanten Daten. In verschiedenen Teilgruppen wurden deshalb die Verbände neu oder weiter bearbeitet. Bei Treffen in Göttingen (26.01.2002) und in Wetzlar (18./19.06.2002) ließ sich eine einheitliche Linie finden. So freuen wir uns, jetzt endlich den zweiten Teil der *Molinio-Arrhenatheretea* publizieren zu können. Die auf dem Titelblatt genannten ersten vier Autoren sind für die Erstellung des botanischen Textes verantwortlich, weitere Mitarbeiter sind bei den einzelnen Kapiteln aufgeführt. Im Gegensatz zu früheren Heften wird der Biozönologie hier etwas mehr Raum gegeben. Einmal spielen Feuchtwiesen für Tiere eine hervorragende Rolle; außerdem stand uns mit Thomas Fartmann ein guter Kenner zur Verfügung (s.u.). Jeweils bei den Verbänden erfolgt eine breitere Übersicht. Angaben bei den Assoziationen entfallen.

Nach einer Kurzübersicht der *Molinietalia* werden drei Verbände mit ihren Assoziationen und Gesellschaften vorgestellt, jeweils in Verantwortung der genannten Bearbeiter, aber nach vorheriger Abstimmung aller Gruppen. Es wurde auf Einheitlichkeit der Gliederung geachtet, was kleinere Eigenheiten bei einzelnen Verbänden nicht ausschließt. So sind z.B. für das bisher relativ wenig bekannte *Cnidion* einige Teile recht ausführlich. Am Ende steht eine Gesamtübersicht der Klasse in stark komprimierter Tabellenform. Über die Zugehörigkeit oder Eigenständigkeit der Flutrasen (bei OBERDORFER 1983 als eigene Klasse *Agrostietea stoloniferae* angesehen) soll später entschieden werden. Die Hochstaudenfluren des *Filipendulion* müssen ebenfalls getrennt behandelt werden (s. Kapitel II 1.9.7).

Die Synopsis versucht, für Gesamtdeutschland (und darüber hinaus) einen möglichst stabilen syntaxonomischen Rahmen zu geben. Manche nur randlich besprochenen oder in

unserem Rahmen abgelehnte Syntaxa mögen regional oder für bestimmte Zwecke durchaus von Nutzen sein. Von regionalen Besonderheiten muss hier aber zu Gunsten möglichst weiträumig gültiger Syntaxa abgesehen werden. Auch die standortökologisch begründeten Untereinheiten von Assoziationen werden als Subassoziationen u.a. meist nur im Text genannt. Hingegen wird teilweise auf floristische Unterschiede größerer Gebiete (Gebietsausbildungen, Rassen, Höhenformen) eingegangen. Während die *Arrhenatheretalia* (Synopsis 3) noch vorwiegend in Tabellen „per Hand" zusammengestellt wurden, sind jetzt vorwiegend Einzelaufnahmen (insgesamt über 2500) per Computer erfasst und in den Tabellen 2259 ausgewertet worden. Dabei wurden, wenn möglich, bevorzugt jüngere Aufnahmen verwendet (s. aber 1.8 und 3).

Die Nomenklatur der Gefäßpflanzen richtet sich nach der deutschen Standardliste (WISSKIRCHEN & HAEUPLER 1998).

Hartmut Dierschke

Anmerkungen zur Biozönologie

Pflanzengesellschaften stellen für viele Tierarten wichtige Ressourcen und Requisiten dar, die darüber hinaus die Raumstruktur und das Meso- bzw. Mikroklima eines Lebensraumes prägen (KRATOCHWIL & SCHWABE 2001). Zudem sind Pflanzengesellschaften ein Abbild des Standortpotentials. Abhängigkeiten einzelner Tierarten oder -gemeinschaften von Phytozönosen bestehen in aller Regel nur dann, wenn die Unterschiede in den Pflanzengesellschaften einhergehen mit für die jeweilige Tierart bzw. -gruppe relevanten Strukturmerkmalen (SÄNGER 1977, MATTES 1996, FARTMANN 1997, IRMLER et al. 1998). Erschwert wird die Zuordnung von Zoozönosen zu Pflanzengesellschaften durch die Fähigkeit von Tieren zu aktiver Ortsveränderung und den häufig vorliegenden Habitatwechsel der einzelnen Entwicklungsstadien. Viele mobile Tierarten (z.B. Vögel oder flugstarke Insekten) sind Biotopkomplex-Bewohner. In den nachfolgenden Biozönologie-Kapiteln für die Verbände *Calthion*, *Cnidion* und *Molinion* geht es daher weniger um das Aufzeigen von Abhängigkeiten zwischen Tiergemeinschaft und Phytozönose, sondern vielmehr darum, die Pflanzengesellschaften als Ausdruck der Standorteigenschaften und Habitatbildner für Tiere zu sehen. Sofern möglich, werden die Koinzidenzen zwischen Tiergruppe und Vegetation auf der Ebene von pflanzensoziologischen Syntaxa (Ordnung, Verband und Assoziation) bzw. Ausbildungen oder Nutzungstypen von Pflanzengesellschaften dargestellt. In vielen Fällen sind Tierarten aber auf ein Mosaik bestimmter Vegetationstypen angewiesen. Bei solchen Arten erfolgt die Betrachtung dann auf der Ebene von Vegetationskomplexen.

Die aus biozönologischer Sicht bedeutsamsten Unterschiede zwischen *Calthion*, *Cnidion* und *Molinion* liegen im Wasser- und Nährstoffhaushalt. Von den *Calthion*-Standorten mit gleichbleibend hohen Wasserständen über die *Molinion*-Wiesen mit ausgeprägter Wechselfeuchte bis hin zu den meist im Frühjahr überstauten und im Spätsommer teilweise mehrere Meter unter Flur liegenden Grundwasserständen an den *Cnidion*-Wuchsorten nimmt die Wasserstandsamplitude zu. Das unterschiedliche Wasserstandsregime kommt besonders durch die verschiedenen Feuchteansprüche bzw. Überflutungstoleranzen der einzelnen Tierarten zum Ausdruck. Anders verhält es sich mit der Nährstoffversorgung: Der Gehalt an pflanzenverfügbarem Stickstoff und Phosphor nimmt von den nährstoffarmen Pfeifengras-Wiesen zu den Sumpfdotterblumen- und Brenndolden-Wiesen zu. Insbesondere Pfeifengras-Wiesen zeichnen sich aufgrund der Nährstoffarmut durch eine Vielzahl verschiedener Pflanzenarten und heterogene Raumstrukturen mit niedrigwüchsigen Abschnitten aus, die für viele Tierarten wichtig sind. In Sumpfdotterblumen- oder Brenndolden-Wiesen sind entsprechende kurzrasige Strukturen vor allem dann vorhanden, wenn die Flächen im Frühjahr überflutet wurden und die Vegetationsentwicklung bei zurückweichendem Wasser erst langsam einsetzt.

Für die biozönologische Darstellung wurden nur Tiergruppen herangezogen bei denen ein guter ökologischer Kenntnisstand besteht und die typische Arten für den vorgestellten Vegetationstyp aufweisen. Bei den Wirbeltieren sind es vor allem Lurche (*Amphibia*), Kriechtiere (*Reptilia*), Vögel (*Aves*) und Kleinsäuger (*Mammalia* p. p.). Unter den Wirbellosen werden insbesondere Laufkäfer (*Carabidae*), Heuschrecken (*Saltatoria*), Libellen (*Odonata*) und tagaktive Schmetterlinge (*Papilionidae*, *Hesperiidae* und *Zygaenidae*) berücksichtigt. Die Reihenfolge der behandelten Gruppen richtet sich nach der Systematik in SCHAEFER (1994).

Für Anmerkungen zu einzelnen Biozönologie-Kapiteln danke ich den Herren Dr. H. Gunnemann, G. Hermann, Prof. Dr. H. Mattes und J. Trautner. Literatur bzw. bislang unveröffentlichte Daten wurden von den Herren PD Dr. K. Handke, Dr. E. Schröder, Dr. A. Ssymank und J. Trautner zur Verfügung gestellt.

Thomas Fartmann

II. Gliederung und Kurzdarstellung der Syntaxa *Molinietalia caeruleae* Koch 1926

Streu- und Futterwiesen feucht-nasser Standorte

Bearbeitet von Hartmut Dierschke

Synonyme und inhaltlich verwandte Namen (insgesamt oder Teile):

Molinio-Juncetea (BRAUN-BLANQUET 1947), *Junco-Cirsietalia, Junco-Molinietalia* (OBERDORFER 1983).

Syntaxonomie und Nomenklatur

Über Inhalt und Namen der Ordnung besteht weitgehende Einigkeit, mit Ausnahme der Hochstaudenfluren (vergl. z.B. OBERDORFER 1983, POTT 1995, SCHUBERT et al. 1995, RENNWALD 2000). Bereits 1926 hat KOCH die *Molinietalia caeruleae* mit dem Verband *Molinion caeruleae* und zwei Assoziationen (*Molinietum caeruleae*, *Filipendulo-Geranietum palustris*) gültig beschrieben. Als nomenklatorischer Typus können *Molinion* bzw. *Molinietum* gelten. BRAUN-BLANQUET (1947) teilte die *Molinio-Arrhenatheretea* in zwei Klassen. Die *Molinio-Juncetea* wurden später aber selten übernommen (z.B. GÉHU 1999). OBERDORFER (1983) zieht zumindest eine ähnliche Aufteilung in Erwägung, was aber viele gute Klassenkennarten der *M.-A.* abwerten würde.

Neben den *Molinietalia* gibt es im südlichen Europa die *Holoschoenetalia* Br.-Bl. et al. 1952 und die *Trifolio-Hordeetalia* Horvatic 1963. Eine eigene Ordnung *Deschampsietalia* Horvatic 1958 für illyrische Überschwemmungswiesen wird von ELLMAUER & MUCINA (1993) abgelehnt. Mehrere höherrangige Syntaxa werden zusätzlich aus Osteuropa bis Sibirien beschrieben, wo die mitteleuropäischen Gesellschaften ausklingen (s. z.B. KOROTKOV et al. 1991, ERMAKOV et al. 2000).

Umfang, Abgrenzung und Gliederung

Die *Molinietalia* umfassen die Wiesen feucht-nasser Standorte des Kulturgraslandes, sowohl Streu- als auch Futterwiesen. Die floristische Abgrenzung ergibt sich deutlich durch zahlreiche Kenn- und Trennarten der Ordnung und ihrer nachgeordneten Syntaxa (Schema s. Kapitel III), sowohl gegenüber den *Arrhenatheretalia* durch Feuchtezeiger als auch von den Seggensümpfen (*Magnocaricion*, *Scheuchzerio-Caricetea*) durch manche etwas anspruchsvollere, weniger nässeverträgliche Arten. Innerhalb der Ordnung haben allerdings viele Sippen eine weite Amplitude, so dass klare floristische Abgrenzungen der Verbände und Assoziationen nicht überall leicht fallen. Hier können Schwerpunkte von Vorkommen, Menge und Vitalität einzelner Arten teilweise eine helfende Rolle spielen.

Die Gliederung in niederrangigere Syntaxa wird in der Literatur nicht überall gleich gehandhabt. Das *Molinion* (KOCH 1926) und das *Calthion* (TÜXEN 1937) wurden schon frühzeitig unterschieden. Andere Verbände, z.T. auch Unterverbände, kamen später hinzu. Wir beschränken uns hier auf *Calthion*, *Cnidion* und *Molinion*. Nicht zu den mitteleuropäischen Feuchtwiesen gehört das atlantisch verbreitete *Juncion acutiflori* (BRAUN-BLANQUET 1947), das gerade noch den Rhein erreicht, wenn auch die namengebende Binse viel weiter nach Osten geht (s. 1.5). Auch die teilweise eng verwandten Hochstaudenfluren des *Filipendulion* (bei DIERSCHKE 1996 noch innerhalb der *Molinietalia*) werden nicht einbezogen. Sie bedürfen zusammen mit ähnlich strukturierten, halbnatürlichen bis natürlichen Uferfluren einer eigenständigen Bearbeitung (s. auch 1.9.7). Das Artenschema findet sich in der Klassenübersicht (Kapitel III).

Innerhalb der Feuchtwiesen finden sich nicht selten Bestände, die zwar einige bis viele Kenn- und Trennarten der *Molinietalia* (und der Klasse), aber keine von niederrangigeren Syntaxa enthalten. Sie gab es schon frühzeitig, z.B. auf nährstoffarmen Moorböden. Heute herrschen sie teilweise sogar vor, wo eine intensivere Nutzung zu floristischer Verarmung

geführt hat. Hier verschwinden zuerst die relativ empfindlich auf Standortänderungen reagierenden Diagnostischen Arten von Verbänden und Assoziationen. Solche Bestände lassen sich summarisch in einer ***Molinietalia*-Basalgesellschaft** unterbringen, die aber kein fest umrissenes Syntaxon darstellt. Auf sie wird hier nicht weiter eingegangen.

Struktur und Artenverbindung

Allgemein handelt es sich bei den Feuchtwiesen um dicht- und hochwüchsige Bestände unterschiedlicher Produktivität, oft mit leichter bis deutlicher Schichtung der Kräuter und Gräser, teilweise auch mit einer Moosschicht, wesentlich mitbestimmt von Zeitpunkten und Intervallen der Mahd. Hemikryptophyten mit guter vegetativer Regenerationskraft, darunter viele hochwüchsige Schaft- und Horstpflanzen, bestimmen das Bild (s. DIERSCHKE & BRIEMLE 2002). Arten mit Neigung zur Polykormonbildung werden meist durch den Schnitt eingedämmt, können bei nachlassender Nutzungshäufigkeit bis Brache dann ihre volle Vitalität entfalten und dichte, meist artenärmere Massenbestände bilden. Im Gegensatz zu den *Arrhenatheretalia* treten hochwüchsige Süßgräser teilweise zugunsten von Sauergräsern zurück. Binsen, Seggen und die Waldsimse (*Juncus*, *Carex*, *Scirpus sylvaticus*) können vor allem in wenig genutzten Wiesen eine größere Rolle spielen.

Feuchtwiesen haben oft sehr ausgeprägte, vielfarbige Blühaspekte, wobei ausgesprochene Frühblüher eher selten, Spätblüher nur bei entsprechend später Mahd angereichert sind.

Die *Molinietalia* sind durch eine große Zahl von Kenn- und Trennarten gut ansprechbar (s. Schema in Kapitel III). Oft gibt es eine bunte Mischung zahlreicher Arten, so dass Artenzahlen pro Aufnahme bis über 60 gefunden werden. Die mittlere Artenzahl der Syntaxa liegt oft zwischen 30 und 40. Allerdings sind nicht alle diagnostischen Arten in der ganzen Ordnung gleichmäßig verteilt. Die Tabellen zeigen mancherlei Schwerpunkte im einen oder anderen Verband oder sogar in einzelnen Assoziationen.

Ökologie

Für alle Gesellschaften der *Molinietalia* ist zumindest zeitweilig hohe Bodenfeuchtigkeit (von frischem Quellwasser bis zu stagnierendem Grund- und Stauwasser) bestimmend; teilweise spielen auch Überflutungen eine mitentscheidende Rolle für die Artenzusammensetzung. Die Starke Bodendurchfeuchtung bis -vernässung kann langzeitig anhalten oder von sommerlichen Austrocknungsphasen unterbrochen sein. Solche Unterschiede im Wasserhaushalt haben hohe Bedeutung für die Untergliederung in Verbände, Assoziationen und deren Untereinheiten. Entsprechende Böden sind Gleye, Pseudogleye und verwandte Auenböden sowie An- bis Niedermoore. Ferner wirken deren Basen- und Nährstoffgehalt differenzierend, noch überprägt von unterschiedlichen Intensitäten und Zeitpunkten der Nutzung. An die (zeitweise) schlechte Bodendurchlüftung sind viele Pflanzen durch innere Lufttransportwege (Aerenchym) angepaßt (s. weiter bei ELLENBERG 1996, auch DIERSCHKE & BRIEMLE 2002).

Dynamik

Alle Gesellschaften der *Molinietalia* sind (mit Ausnahme naturnaher Initialen) anthropogene (halbnatürliche bis naturferne) Ersatzgesellschaften von Feuchtwäldern (*Alnion glutinosae*, *Alno-Ulmion*, bodenfeuchte Ausprägungen des *Carpinion betuli*). Viele heutige Wiesenpflanzen stammen aus den genannten Wäldern und von deren Verlichtungen, manche haben ihre Heimat auch in Röhrichten und Seggenrieden.

In feuchten Niederungen hat es schon seit Jahrhunderten extensive Mahdnutzungen gegeben, wohl oft in einer parkartigen Landschaft. Viele aktuelle Wiesengesellschaften sind aber noch relativ jung, erst in den letzten 200 Jahren in der „traditionellen bäuerlichen Kulturlandschaft“ entstanden. Manche sind sogar heute schon wieder in starkem Rückgang begriffen.

Bei gleichbleibender Bewirtschaftung sind Feuchtwiesen recht stabile Vegetationstypen. Sie reagieren aber sehr fein auf Umweltveränderungen, seien es Änderungen wichtiger Standortfaktoren, sei es veränderte Nutzung. Zunächst geht es oft nur um kaum merkbare Dominanzverschiebungen, z.B. schon bei leicht fluktuierenden Einflüssen des Bodenwassers. Erst bei stärkeren Veränderungen der Lebensbedingungen kommt es zu floristischer Degeneration und zur Umwandlung von Beständen, meist mit Reduktion der Artenvielfalt. Maßgebliche Einwirkungen sind Standortmeliorationen (vor allem Entwässerung) sowie Nutzungsintensivierung (Düngung, Erhöhung der Schnittzahl) einerseits und Nutzungsaufgabe mit Brachlandsukzession andererseits. Im ersten Fall verschwinden bald die Charakterarten von Assoziationen und Verbänden, so dass artenärmere *Molinietalia*-Wiesen entstehen, oder es bilden sich ganz neue Vegetationstypen (z.B. die *Ranunculus repens-Alopecurus pratensis*-Ges.; s. Synopsis 3). Selbst Ackerbau ist bei grundlegender Entwässerung möglich. Im zweiten Fall entwickeln sich verschiedene Hochstaudenfluren, die dann oft wiederum stabile Dauergesellschaften bilden. Eine rasche Verbuschung oder gar Wiederbewaldung dauert hingegen meist wegen der dichten Bestände und starker Streubildung sehr lange (s. weiter bei DIERSCHKE & BRIEMLE 2002).

Verbreitung

Molinietalia-Gesellschaften gibt es in weiten Bereichen der eurosibirischen Region, mit Schwerpunkten in der nemoralen (temperierten) Zone, also gerade auch in Mitteleuropa. Ausläufer gehen bis ins Mittelmeergebiet, auf den Balkan und nach Nordeuropa mit eingeschränktem Artenkern. Im Osten reicht das Areal bis nach Sibirien.

Enger gesehen wachsen die Gesellschaften in feuchten Niederungen, vor allem in Norddeutschland und im Alpenvorland, kleinräumiger eingefügt auch weithin in quellig-staufeuchten bis vermoorten Bereichen von Hängen und Plateaulagen sowie in schmalen Tälern, also überall, wo es feucht genug ist. Die Höhenverbreitung reicht von der planaren bis zur subalpinen Stufe, mit Fragmenten bis in die alpine Stufe.

Wirtschaftliche Bedeutung

Molinietalia-Wiesen hatten lange Zeit eine große Bedeutung für die Landwirtschaft, sowohl als Futter- wie auch als Streulieferanten. Die Produktivität ist sehr unterschiedlich, kann es teilweise mit den Fettwiesen der *Arrhenatheretalia* durchaus aufnehmen. Allerdings ist die Futterqualität oft gering, und Streu wird ohnehin nicht mehr benötigt. Auch sind die weichen, frühjahrsnassen Böden mit Maschinen erst relativ spät oder gar nicht befahrbar, was den Mahdtermin verzögert und damit auch die Futterqualität verschlechtert. Schließlich liegen manche Feuchtwiesen recht abgelegen, z.B. in ortsfernen Mittelgebirgstälern. Somit entsprechen Feuchtwiesen kaum noch den heutigen Ansprüchen einer auf Intensivierung gerichteten Landwirtschaft. Viele liegen bereits länger brach oder werden nur noch vereinzelt (z. B. bei Nebenerwerbslandwirtschaft) genutzt.

Einen Nutzwert i. w. S. haben Feuchtwiesen aber in ihrer Eigenschaft als feine Indikatoren von Umweltveränderungen, z. B. für das Biomonitoring von Auswirkungen großräumiger Grundwassersenkungen durch Entwässerung oder Wasserentnahme, sowie zur Beweissicherung und Gefahrenabschätzung.

Zuletzt sei noch auf die landschaftsprägende, hohe ästhetische Bedeutung der oft durch zahlreiche lebhafte Blühaspekte ausgezeichneten Bestände hingewiesen, die einen hohen „Nutzwert“ für die breitere Öffentlichkeit darstellen.

Biozönologie

Die hier behandelten Grasland-Gesellschaften gehören zu den wichtigsten Biotopen zahlreicher Tierarten. Diese werden gruppenweise bei den Verbänden vorgestellt (s. auch Anmerkungen in der Einleitung).

Naturschutz

Die vorhergehenden Teile lassen erkennen, dass viele *Molinietalia*-Gesellschaften zu den biologisch sehr diversen und wertvollen, heute oft in starkem Rückgang begriffenen Vegetationstypen gehören und deshalb besonderen Schutz verdienen. In der Roten Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands (RENNWALD 2000) werden viele als gefährdet eingestuft. Zu ihrer Erhaltung sind heute oft Pflegemaßnahmen notwendig, die sich weitgehend der früheren landwirtschaftlichen Nutzung anpassen sollten. Dies gilt vor allem für die Mahdzeitpunkte. Völlige Einstellung der Düngung ist nur für Magerwiesen sinnvoll. Wenn der Bodenwasserhaushalt (z.B. durch Wiedervernässung) richtig eingestellt ist, scheinen Regenerationsvorhaben erfolgreicher zu sein als bei Frischwiesen.

Literatur

BRAUN-BLANQUET (1947), DIERSCHKE (1990, 1996, 1997), DIERSCHKE & BRIEMLE (2002), DIERSCHKE & WAESCH (2003), ELLENBERG (1996), ELLMAUER & MUCINA (1993), ERMAKOV et al. (2000), GÉHU (1999), KOCH (1926), KOROTKOV et al. (1991), OBERDORFER (1983), POTT (1995), RENNWALD (2000), SCHUBERT et al. (1995), TÜXEN (1937).

1. *Calthion palustris* Tx. 1937

Sumpfdotterblumen-Futterwiesen (Tabelle 1, S. 42)

Bearbeitet von Hartmut Dierschke und Gunnar Waesch
mit einem Beitrag zur Biozönologie von Thomas Fartmann

Arbeitsweise

In der vorliegenden Übersichtstabelle sind, soweit vorhanden, bevorzugt Aufnahmen (insgesamt 1720) aus den letzten etwa 30 Jahre ausgewertet. Zahlreiche Publikationen und unveröffentlichte Arbeiten (z.B. viele Diplomarbeiten aus Göttingen) wurden auf *Calthion*-Daten überprüft, wobei die Auswahlkriterien vorwiegend bereits bestehenden syntaxonomischen Ansichten folgten. Eindeutige Fragmente (z.T. an sehr niedriger Artenzahl der Aufnahmen erkennbar), besondere Dominanzbildungen u.ä. wurden aussortiert. Manche früher beschriebene Ausbildungen relativ extensiver Nutzung, vor allem von sehr nassen Böden, gibt es kaum noch. Hier musste in wenigen Fällen auf ältere Daten zurückgegriffen werden (s. besonders 1.8). Bei unterschiedlicher taxonomischer Einstufung der Sippen musste teilweise auf Sammelarten (agg.) ausgewichen werden. Die Tabelle enthält nur Gefäßpflanzen-Arten, die wenigstens einmal mit Stetigkeit II (über 20 % Vorkommen) auftreten, die unzulänglich bearbeiteten Moose nur bei zweimaligem Auftreten dieser Stetigkeitsklasse.

Synonyme und inhaltlich verwandte Namen:

Bromion racemosi (TÜXEN & PREISING 1951), *Calthenion* (BALÁTOVÁ 1978), *Cirsienion oleracei*, *Holco-Juncenion* (PASSARGE 1964).

Syntaxonomie und Nomenklatur

Über den Namen des Verbandes herrscht Einigkeit, weniger über den Inhalt. TÜXEN (1937) beschrieb als erster das *Calthion palustris* mit 3 Assoziationen von Feuchtwiesen und Flutrasen. Als Nomenklatorischer Typus kann die *Cirsium oleraceum-Angelica sylvestris*-Ass. Tx. 1937 gelten. Dem heutigen Inhalt näher kamen TÜXEN & PREISING (1951), aus aktueller Sicht mit dem zentral stehenden *Angelico-Cirsietum oleracei*, dem *Bromo-Senecionetum aquatici* und dem *Cirsietum cani*. Inzwischen hat sich die Zahl der Syntaxa stark erweitert (s. u.). Mangels guter Charakterarten können manche Typen aber bestenfalls nach Dominanz einzelner Arten abgetrennt werden. Sie sind hier als den Assoziationen ranggleiche Gesellschaften dargestellt oder ganz weggelassen. Der von BALÁTOVÁ (1978) vorgenommenen Eingliederung der *Filipendula*-Hochstaudenfluren als eigener Unterverband (s. auch DIERSCHKE 1990) wird nicht gefolgt. Die zum *Juncion acutiflori* Br.-Bl. 1947 gerechneten Binsenwiesen Deutschlands (OBERDORFER 1983) werden größtenteils einbezogen (s. 1.5).

Umfang, Abgrenzung und Gliederung

Das *Calthion palustris* enthält hauptsächlich die ein- bis zweischnittigen Futterwiesen feuchter Standorte, teilweise durch mäßige Düngung aus extensiven Vorläufern entstanden. Eine kleine Zahl von Kenn- und Trennarten hält den Verband zusammen (s. Artenschema in Kapitel III).

Das *Calthion palustris* ist floristisch-ökologisch und oft auch räumlich mit Nachbargesellschaften verbunden. Diese Übergänge lassen sich großenteils in Form von Untereinheiten der Assoziationen (Subassoziationen, Varianten) darstellen. Ordnungs- und Klassenkennarten stellen den übergeordneten syntaxonomischen Rahmen her (s. Kapitel III, S. 86). Das Standortspektrum ist bei vorherrschender Bodenfeuchtigkeit recht weit und führt, zusammen mit unterschiedlicher Nutzungsweise, zu einer vergleichsweise starken Aufgliederung in Assoziationen und Gesellschaften.

In vielen von ihnen findet sich eine floristisch mehr oder weniger deutliche Abstufung zwischen Tief- und Hochlagen, die in manchen Publikationen als eigene Assoziationen dar-

gestellt werden. Diese Abstufung ist aber weniger deutlich ausgeprägt als bei den Frischwiesen der *Arrhenatheretalia*, wo es für Bergwiesen einen eigenen Verband (*Polygono-Trisetion*; s. DIERSCHKE 1997) gibt. In unserer Gliederung sind solche Ausbildungen überall nur als **Höhenformen** unterschieden. Wichtige Trennarten der montanen Form sind *Alchemilla vulgaris* agg., *Bistorta officinalis*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Crepis paludosa*, *Geum rivale*, *Pimpinelle major*, *Trollius europaeus* und *Valeriana dioica*. In der Tieflagenform ist teilweise *Carex acuta* etwas angereichert. Außerdem gibt es z.T. einen floristischen Süd-Nord-Gradienten, wobei nur die südlichen Vikarianten eigene Trennarten aufweisen (s. *Sanguisorba officinalis*-Gruppe in Tabelle 1).

Bei den **Assoziationen/Gesellschaften** zeichnen sich zwei **Untergruppen** ab: zu den krautreichen Wiesen etwas basen- und nährstoffreicherer Böden gehören vor allem drei Assoziationen: *Angelico-Cirsietum oleracei*, *Cirsietum rivularis* und *Bromo-Senecionetum aquaticae*; dazu kommt eine artenärmere montane *Bistorta*-Gesellschaft (s. Tabelle 1, Spalte 1–10). Trennarten sind etwas anspruchsvollere, z.T. aus den *Arrhenatheretalia* übergreifende Pflanzen. Daneben besteht eine Gesellschaftsgruppe auf basenärmeren, häufig nassen, daher eher extensiv genutzten Standorten mit höheren Anteilen von Sauergräsern (*Carex*, *Juncus*, *Scirpus*), die z.T. nur nach dem Hervortreten einzelner Arten neutral als Gesellschaften gefasst werden können. Von letzteren wird hier lediglich das *Crepido-Juncetum acutiflori* als etwas eigenständiger betrachtet. Die Trennarten stammen aus den *Caricetalia fuscae*; (s. Tabelle 1, Spalte 11–15). PASSARGE (1964, 1999) beschreibt für die beiden Gesellschaftsgruppen 2 Unterverbände.

Nach Bearbeitung dieser Syntaxa bleibt ein breiterer, floristisch wenig einheitlicher Datensatz übrig, den man nur noch dem Verband zuordnen kann. Er lässt sich als ***Calthion*-Basalgesellschaft** summarisch zusammenfassen, mit von Ort zu Ort wechselnder Artenverbindung. Solche syntaxonomischen Fragmente können im Zuge von Nutzungsänderungen aus Beständen von floristisch besser ausgeprägten Syntaxa hervorgegangen sein, kommen aber auch primär bei relativ extensiver Nutzung basen- und nährstoffarmer Nassstandorte vor (s. auch 1.9). Soweit (z.B. nach Brachfallen) artenarme Dominanzbestände entstehen, sollten sie besser als ***Calthion*-Fragmentgesellschaft** abgetrennt werden (s. DIERSCHKE & WAESCH 2003).

Struktur und Artenverbindung

Calthion-Wiesen sind oft sehr artenreiche Bestände aus Kräutern und Gräsern, vorwiegend Hemikryptophyten mit gutem Regenerationsvermögen. Die mittleren Artenzahlen der Assoziationen und Gesellschaften liegen zwischen 25 und 37. Bei genauerer Betrachtung lassen sich mehrere Schichten erkennen: Die unterschiedlich hohe und dichte Oberschicht besteht aus den Blüten/Fruchtständen wuchskräftiger Pflanzen. Die Hauptbiomasse konzentriert sich in der Mittelschicht bis etwa 50 cm Höhe mit vielen Blättern, aber auch Blütenständen von weniger hochwüchsigen Arten. Sie lässt wenig Licht nach unten durch, so dass eine bodennahe Unterschicht eher schwach entwickelt ist, mit Ausnahme in wenig produktiven Magerwiesen. Dagegen ist meist eine ± dichte Moosschicht vorhanden. Neben horstigen Pflanzen gibt es auch viele Arten mit Ausläufern. Dies kann, besonders bei geringer oder zeitweilig ausfallender Nutzung, zu polykormonartig-fleckigen Dominanzstrukturen führen.

Die Artenverbindung enthält neben den (oft nur schwachen) **Verbandskennarten** zahlreiche Ordnungs- und Klassenkennarten sowie einige hochstete Begleiter (s. Tabelle 1 + 4). Als VC sind mit höherer Stetigkeit oft zu finden: *Caltha palustris*, *Crepis paludosa* (vorwiegend montan), *Juncus effusus*, *Lotus pedunculatus*, *Myosotis nemorosa, Scirpus sylvaticus*; wenig stet sind *Dactylorhiza majalis* und *Bromus racemosus.* Vor allem in höheren Lagen wächst *Bistorta officinalis.* Der Wiesenknöterich wird teilweise als VC angesehen, hier aber als Klassenkennart eingeordnet, da er genauso stet im *Polygono-Trisetion* vorkommt (s. Schema in Kapitel III und Tabelle 4). Hinzu kommen die Kennarten der Assoziationen.

In der **Moosschicht** gibt es häufiger *Calliergonella cuspidata* und *Climacium dendroides* als weitere Differentialarten der Ordnung, außerdem *Aulacomnium palustre*, *Brachythecium rutabulum* und *Rhytidiadelphus squarrosus*; an sehr nassen Stellen kommen sogar Sphagnen vor. Allerdings sind die Moose in den ausgewerteten Tabellen sehr unterschiedlich bearbeitet und in unserer Übersichtstabelle daher sicher unterrepräsentiert.

Die reichhaltige Artenausstattung bedingt auch einen großen Blütenreichtum mit einer Folge von Blühaspekten über die ganze Vegetationsperiode (s. DIERSCHKE & BRIEMLE 2002).

Dynamik

Wesentliche Züge der Vegetationsdynamik bei Nutzungsintensivierung oder -aufgabe wurden schon bei der Ordnung angesprochen. Außer naturnäheren Initialen handelt es sich um halbextensive bis halbintensive, anthropogene Ersatzgesellschaften von Wäldern, z.T. mit extensiven Vorläufern von Seggenrieden und/oder Pfeifengraswiesen. Die regelmäßige Mahd ein- bis zweimal pro Jahr schafft relativ ausgeglichene Konkurrenzbedingungen, die aber bei Nutzungsänderungen bald aus dem Gleichgewicht geraten. Wiederum sei auf die feine Indikatorfunktion der Bestände für Umweltveränderungen hingewiesen. Da viele Arten nur eine kurzlebige Samenbank besitzen, verschwinden sie bei Unterdrückung nach wenigen Jahren ganz.

Verbreitung

Die Verbreitung von *Calthion*-Wiesen geht durch das ganze Areal der *Molinietalia* (s. dort), mit Schwerpunkten in West- und Mitteleuropa. Im Gegensatz zu den Frischwiesen wird die Höhenabstufung oft nur auf der Ebene von Höhenformen einzelner Assoziationen und Gesellschaften darstellbar, da der Nässeeinfluss gegenüber Temperaturunterschieden überwiegt.

Ökologische Bedingungen

Das *Calthion* besiedelt einen weiten Standortbereich von mageren, vermoorten Nassböden bis zu mesotrophen Gleyen und Pseudogleyen. Entscheidender Standortfaktor gegenüber anderen Gesellschaften der *Molinietalia* ist eine langanhaltend gute bis starke Bodendurchfeuchtung ohne stärkere Trockenphasen, wobei feinere Unterschiede in Höhe und Schwankungsamplitude des Grundwassers sowie Wassbewegung auf die Artenzusammensetzung Einfluss nehmen (s. DIERSCHKE & BRIEMLE 2002, ELLENBERG 1996). Bodenvernässung und humusreiche Oberhorizonte bedingen eine relativ lockere Bodenstruktur, in Zeiten absinkender Wasserstände auch eine bessere Durchlüftung, was diese Wiesen von den dauernassen Seggenrieden unterscheidet. Die natürliche Nährstoffmineralisation aus organischen Resten bleibt teilweise bzw. zeitweise gering. Mäßige Düngung (bes. Stallmist) ist daher für manche Gesellschaften notwendig, stärkere Eutrophierung führt eher zur Degeneration mit Artenabnahme.

Wirtschaftliche Bedeutung

Feuchtwiesen können bei 1–2 Schnitten und mäßiger Düngung produktive Heulieferanten sein. Längere Zeit waren sie eine wichtige Grundlage der Landwirtschaft mit vorherrschender Viehzucht. Erträge (nach KLAPP 1965 10–90 dt/ha) und Futterqualität sind sehr unterschiedlich und entsprechen oft nicht mehr heutigen Anforderungen. Weiche Böden machen sie für die Nutzung mit Großmaschinen eher ungeeignet, ebenfalls für Beweidung. Eine erwünschte Verfrühung des ersten Schnittes (Silagegewinnung) ist schon wegen der Frühjahrsnässe kaum möglich. So ist die wirtschaftliche Bedeutung heute stark rückläufig; viele Wiesen werden gar nicht mehr genutzt. Zu anderen Aspekten s. unter II (s. auch DIERSCHKE & BRIEMLE 2002).

Biozönologie

Calthion-Gesellschaften zählen bei vielen Tiergruppen zu den artenreichsten Grasland-Ökosystemen Mitteleuropas, die zudem eine Vielzahl gefährdeter Tierarten aufweisen. Ausführliche Darstellungen zur Fauna des feuchten Graslandes, die auch die Sumpfdotterblumen-Wiesen berücksichtigen, befinden sich bei STROBEL & HÖLZEL (1994) sowie ROSENTHAL et al. (1998). Biozönologisch besonders bedeutsam sind Bodenfeuchtigkeit, Höhe und Schwankungen der Wasserstände im Jahresverlauf (inklusive möglicher Überstauungen), Vegetationsstruktur, Nährstoffangebot und -verfügbarkeit sowie Intensität und Zeitpunkt der Nutzung.

Mit einer mittleren Artenzahl von 12 bis 16 ist die **Landschneckenzönose** des Nass- und Feuchtgraslandes in Norddeutschland vergleichsweise artenarm. Die Zahl der insgesamt im feuchten Grasland nachgewiesenen Arten ist deutlich höher, allerdings ist die Zusammensetzung regional sehr unterschiedlich und zeigt große Gemeinsamkeiten mit der der Schilfröhrichte sowie der Groß- und Kleinseggenriede (KÖRNIG 1985, 1989). Hochstete Arten in Feuchtwiesen des Unterharzes sind *Carychium minimum*, *Cochlicopa lubrica*, *Succinea putris*, *Vitrea crystallina* und *Zonitoides nitidus* (KÖRNIG 1985).

Ausführliche Darstellungen zur **Heuschreckenfauna** der Feucht- und Nasswiesen liegen für Baden-Württemberg (HERMANN & KIECHLE 1998) und Bayern (SCHLUMPRECHT 2003) vor. Eine Übersicht über die Orthopterengemeinschaft der Feuchtstandorte Hessens gibt INGRISCH (1982). Die Heuschreckengemeinschaften des *Calthion* sind im Vergleich zu den trockenen Magerrasen meist artenarm (MARCHAND 1953, DETZEL 1985, GLÜCK & INGRISCH 1989, SCHULTE 1996 zit. in KRATOCHWIL & SCHWABE 2001, FARTMANN 1997, HEMP 2002, FARTMANN n. p.). Sumpfdotterblumen-Wiesen sind durch eine Reihe stenotoper und gefährdeter Heuschreckenarten gekennzeichnet. Angaben über die Heuschreckenfauna einzelner *Calthion*-Gesellschaften sind selten. Besonders hohe Artenzahlen werden in den wärmebegünstigten Gebieten Süd- und Ostdeutschlands bzw. bei hoher Struktur- und Standortvielfalt erreicht. Die Dichten sind vor allem durch die Intensität der Nutzung bestimmt; die höchsten Abundanzen treten bei extensiver Nutzung auf (FARTMANN & MATTES 1997).

Die Artenzusammensetzung in den Sumpfdotterblumen-Wiesen kann in Deutschland – insbesondere aufgrund des Großklimas – regional sehr unterschiedlich sein (vgl. INGRISCH 1982, HERMANN & KIECHLE 1998). Dennoch lassen sich einige Arten benennen, die regelmäßig im *Calthion* auftreten: Die beiden hinsichtlich der Bodenfeuchte anspruchvollsten Arten sind die Sumpfschrecke (*Stethophyma grossum*) und der Sumpfgrashüpfer (*Chorthippus montanus*). Die Eier dieser Arten weisen die geringste Trockenheitsresistenz unter den von INGRISCH (1983) untersuchten mitteleuropäischen Feldheuschrecken auf. Innerhalb des *Calthion* liegen Angaben für die beiden Kurzfühlerschrecken vor allem aus extensiv genutzten und feuchten bis nassen Ausbildungen des *Angelico-Cirsietum* und *Bromo-Senecionetum* vor (MARCHAND 1953, GLÜCK & INGRISCH 1989, FARTMANN 1997, FRONEK 1997, MALKUS 1997, FARTMANN n. p.). Besonders in brachliegenden oder extensiv genutzten Sumpfdotterblumen-Wiesen kommen Große Goldschrecke (*Chrysochraon dispar*), Kurzflügelige Schwertschrecke (*Conocephalus dorsalis*) und Langflügelige Schwertschrecke (*C. fuscus*) vor (vgl. FARTMANN & MATTES 1997). Alle drei Arten meiden die Mittelgebirge und sind zudem nur in bestimmten Teilen Deutschlands in den beschriebenen Ausbildungen des *Calthion* zu finden. *Chrysochraon dispar* und *Conocephalus fuscus* fehlen in Nordwest- bzw. Norddeutschland (MAAS et al. 2002, FARTMANN i. Dr.). *Conocephalus dorsalis* kommt dagegen in Norddeutschland häufig vor, ist aber im Süden Deutschlands selten (MAAS et al. 2002). Weitere regelmäßig, vor allem im genutzten *Calthion* anzutreffende Arten sind Bunter Grashüpfer (*Omocestus viridulus*), Gemeiner Grashüpfer (*Chorthippus parallelus*), Weißrandiger Grashüpfer (*Ch. albomarginatus*), Wiesengrashüpfer (*Ch. dorsatus*), Säbel-Dornschrecke (*Tetrix subulata*) und Roesels Beißschrecke (*Metrioptera roeselii*). In Süddeutschland treten mit Lauchschrecke (*Mecostethus parapleurus*) und Sumpfgrille (*Pteronemobius heydenii*) zwei weitere stenotope

Arten regional im *Calthion* auf (DÜRST 2003, WINTERHOLLER & BIERWIRTH 2003). Die Plumpschrecke (*Isophya kraussii*) besiedelt in bestimmten Naturräumen Baden-Württembergs ebenfalls Feuchtwiesen (HERMANN & KIECHLE 1998).

Laufkäfer stellen eine besonders charakteristische und zugleich artenreiche Tiergruppe im Feuchtgrasland dar (HANDKE 2003). Mit zunehmender Bodenfeuchte und abnehmender Intensität der Nutzung steigt die Zahl der für das Feuchtgrasland typischen und stenotopen Arten an. Die Form der Nutzung spielt eine untergeordnete Rolle. Die meisten Kennarten des Feuchtgraslandes sind langflügelige (makroptere) und flugaktive Frühjahrsbrüter mit hohem Ausbreitungspotential (HANDKE 2003).

Aufbauend auf den Untersuchungen von DÜLGE et al. (1994) und HANDKE (1997) gibt HANDKE (2003) die 22 – nachfolgend aufgeführten – Arten als typisch für das feuchte Grasland in Nordwestdeutschland an: *Agonum viduum*, *A. piceum*, *A. marginatum*, *A. afrum*, *A. pelidnum*, *A. dolens*, *A. viridicupreum*, *Acupalpus parvulus*, *Ac. exiguus*, *Anthracus consputus*, *Blethisa multipunctata*, *Chlaenius nigricornis*, *Dicheirotrichus placidus*, *Dyschirius luedersi*, *Elaphrus cupreus*, *Epaphius secalis*, *Pterostichus gracilis*, *Pt. diligens*, *Pt. nigrita*, *Pt. minor*, *Oodes helopioides* und *Stenolophus mixtus*. Diese typischen Arten müssen in ihrer Verbreitung keineswegs auf das feuchte Grasland beschränkt sein. Sie zeigen allerdings durch ihre Präsenz (z.B. *Agonum dolens*, *A. micans*, *Blethisa multipunctata* oder *Pterostichus gracilis*) oder durch hohe Aktivitätsdichten (z.B. *Pterostichus diligens* oder *Pt. nigrita*) intakte Feuchtgrasland-Ökosysteme an (DÜLGE et al. 1994). Auf welche Pflanzengesellschaften des Feuchtgraslandes sich diese Einstufung bezieht, wird in den genannten Quellen nicht gesagt. Wie IRMLER et al. (1998) nachweisen konnten, weisen einzelne Ausbildungen von *Calthion*-Gesellschaften zwar eine typische Kombination von Laufkäferarten auf, grenzen sich aber nicht durch spezifische Arten von den Großseggenrieden oder Flutrasen ab. Gleiches konnten sie bei Spinnen (Araneida) und Zikaden (Auchenorrhyncha) feststellen.

Übersichtsdarstellungen zur **Tagschmetterlingsfauna** des *Calthion* befinden sich in EBERT & RENNWALD (1991a) und WEIDEMANN (1995). Bei extensiver Nutzung und ohne Aufdüngung der Standorte kann sich auf Sumpfdotterblumenwiesen eine artenreiche und durch viele stenotope Arten gekennzeichnete Schmetterlingszönose einstellen (vgl. auch BRÄU 1994). Ähnlich wie bei den Heuschrecken sind auch die Tagfalter-Artenzahlen in nordwestdeutschen Sumpfdotterblumen-Wiesen deutlich geringer als in Ost- oder gar Süddeutschland. Für folgende Arten stellen extensiv genutzte bzw. brachliegende Bestände des *Calthion* – zumindest in bestimmten Regionen Deutschlands – einen Schwerpunktlebensraum dar: Baldrian-Scheckenfalter (*Melitaea diamina*), Blauschillernder Feuerfalter (*Lycaena helle*), Braunfleckiger Perlmutterfalter (*Boloria selene*), Brauner Feuerfalter (*Lycaena tityrus*), Großer Feuerfalter (*Lycaena dispar*), Mädesüß-Perlmutterfalter (*Brenthis ino*), Liliagold-Feuerfalter (*Lycaena hippothoe*), Randring-Perlmutterfalter (*Proclossiana eunomia*) und Storchschnabel-Bläuling (*Eumedonia eumedon*) (vgl. EBERT & RENNWALD 1991a, b; WEIDNER 1991/92, WEIDEMANN 1995). Unter den Widderchen sind Ampfer-Grünwidderchen (*Adscita statices*) und Sumpfhornklee-Widderchen (*Zygaena trifolii*) besonders typisch für *Calthion*-Gesellschaften (EBERT et al. 1994). Regelmäßige bis hochstete Begleiter in *Calthion*-Wiesen sind in Abhängigkeit von der Nutzung Aurorafalter (*Anthocharis cardamines*), Braunkolbiger Braun-Dickkopffalter (*Thymelicus sylvestris*), Grünader-Weißling (*Pieris napi*), Kleines Wiesenvögelchen (*Coenonympha pamphilus*), Landkärtchen (*Araschnia levana*), Rostfarbiger Dickkopffalter (*Ochlodes sylvanus*), Schornsteinfeger (*Aphantopus hyperantus*) und Schwarzkolbiger Braun-Dickkopffalter (*Thymelicus lineolus*). In Ostdeutschland tritt auch der Wunderschöne Bläuling (*Polyommatus amandus*) regelmäßig in extensiv genutzten Beständen, vor allem im *Angelico-Cirsietum* auf (FARTMANN n. p.). Darüber hinaus können *Calthion*-Wiesen für eine Reihe weiterer Arten vor allem als Imaginalhabitat eine größere Rolle spielen (z. B. Binnenwanderer).

Für einige **Amphibienarten** stellen *Calthion*-Flächen bei extensiver Nutzung einen wichtigen Landlebensraum dar. OPPERMANN & HOLSTEN (2001) untersuchten insgesamt 25 Probeflächen im Feuchtgrünland in Nord- und Süddeutschland – von denen mehr

als die Hälfte zu den Kohldistelwiesen zählte – auf ihre Amphibienfauna hin. Die Arten, die in hohen Dichten im Feuchtgrasland auftraten, waren Grasfrosch (*Rana temporaria*) und Moorfrosch (*R. arvalis*) sowie die Erdkröte (*Bufo bufo*). In Ostdeutschland dominierte der Moorfrosch, in Westdeutschland der Grasfrosch.

Eine typische **Reptilienart** der extensiv genutzten bzw. brachliegenden Calthion-Wiesen mit Kleingewässern ist die Ringelnatter (*Natrix natrix*). Feuchtwiesen bilden vor allem zur Beutejagd sowie zum Ruhen und Sonnen einen wichtigen Sommerlebensraum (ECKSTEIN 1993).

Für die Besiedlung des Feuchtgraslandes durch **Vögel** spielen Vegetationsstruktur, Nutzungsintensität, Bodenfeuchte, Flächengröße und Übersichtlichkeit des Geländes eine entscheidende Rolle (vgl. auch HÖLZEL 1994). Übersichten über die Vogelwelt des feuchten Graslandes liegen mehrfach vor (z.B. BÖLSCHER 1988, FLADE 1994, HÖLZEL 1994, ROSENTHAL et al. 1998). Die Avifauna des Feuchtgraslandes ist durch eine Reihe, meist hochgradig gefährdeter Arten gekennzeichnet. Den größten Anteil dieser auch als Wiesenvögel bezeichneten Gruppe machen die Limikolen aus. Unter den Watvögeln zählt FLADE (1994) Brachvogel (*Numenius arquata*) und Kiebitz (*Vanellus vanellus*) zu den Leitarten des Feuchtgrünlandes in Nord- und Mitteldeutschland. Vor 1970 wären auch Kampfläufer (*Philomachus pugnax*), Rotschenkel (*Tringa totanus*) und Uferschnepfe (*Limosa limosa*) als mögliche Leitarten in Frage gekommen. Die der Arbeit von FLADE (1994) zugrunde liegenden Untersuchungsflächen zählen zu etwa einem Drittel zum *Calthion* (vor allem *Bromo-Senecionetum*). Weitere bedeutende Flächenanteile entfielen auf Flutrasen, Großseggenriede und Röhrichte. Da das Gros der Wiesenlimikolen auf kurzrasige bis bestenfalls mittelhohe Strukturen angewiesen ist, spielen Flutrasen oder feuchte Weidelgras-Weißklee-Weiden häufig eine viel größere Rolle als Lebensraum als Sumpfdotterblumen-Wiesen. Von den genannten Vogelarten hat anscheinend nur die Uferschnepfe einen deutlichen Vorkommensschwerpunkt im *Calthion*. Wie TÜLLINGHOFF et al. (2000) für die Uferschnepfe in nordwestdeutschen Feuchtgrünlandgebieten zeigen konnten, werden – sofern vorhanden – *Molinietalia*-Wiesen und Flutrasen gegenüber Fettwiesen und -weiden bzw. Neuansaaten bei der Nistplatzwahl bevorzugt.

Während alle zuvor genannten Watvogelarten auf mehr oder weniger kurzrasige Strukturen angewiesen sind, benötigt die Bekassine (*Gallinago gallinago*) höherwüchsige Vegetation. Neben Großseggenrieden bilden extensiv bewirtschaftete oder brachliegende *Calthion*-Wiesen den zweiten Habitatschwerpunkt der Art (HÖLZEL 1994).

An weiteren Leitarten des binnenländischen Feuchtgrünlandes nennt FLADE (1994) Grauammer (*Emberiza calandra*), Großtrappe (*Otis tarda*), Sumpfohreule (*Asio flammeus*), Wachtel (*Coturnix coturnix*), Wachtelkönig (*Crex crex*) und Weißstorch (*Ciconia ciconia*); hochstete Begleiter sind Feldlerche (*Alauda arvensis*) und Wiesenpieper (*Anthus pratensis*).

Die Anzahl der Singvögel im *Calthion* ist im Vergleich zu gehölzdominierten Habitaten eher gering. Extensiv genutzte bzw. brachliegende Sumpfdotterblumen-Wiesen spielen insbesondere für Braunkehlchen (*Saxicola rubetra*) und Wiesenpieper eine große Rolle als Lebensraum (vgl. HÖLZEL 1994). Nach OPPERMANN (1992) sind die Hauptlebensräume des Braunkehlchens heute strukturreiche Feuchtwiesen des *Arrhenatheretum cirsietosum*, *Angelico-Cirsietum*, *Cirsietum rivularis* und *Filipendulion*-Gesellschaften mit gutem Nahrungsangebot (Insekten) und später Nutzung im Jahr.

Neben der Bedeutung als Brut- und Nahrungshabitat für vor Ort siedelnde Vögel kann dem feuchten Grünland mit flach überstauten Bereichen auch eine große Bedeutung als Rast- und Durchzugsgebiet insbesondere für Limikolen und Wasservögel zukommen (ARBEITSGEMEINSCHAFT BIOLOGISCHER UMWELTSCHUTZ IM KREIS SOEST 1992, HÖLZEL 1994).

Durch SCHRÖPFER (1990) liegt eine umfassende Untersuchungen der **Kleinsäuger** auf pflanzensoziologischem Raster vor, die auch das *Calthion* berücksichtigt. Allerdings werden die Kleinsäugerzönosen der Wiesen des *Angelico-Cirsietum* und *Arrhenatheretum* zusammen behandelt. SCHRÖPFER (1990) konnte insgesamt zwölf Arten auf den 14 untersuch-

ten Wiesen nachweisen. Charakteristische Arten der Kohldistel- bzw. Glatthaferwiesen sind Brandmaus (*Apodemus agrarius*), Erdmaus (*Microtus agrestis*), Schermaus (*Arvicola terrestris*), Waldmaus (*Apodemus sylvaticus*) und Zwergmaus (*Micromys minutus*) sowie die Spitzmäuse Waldspitzmaus (*Sorex araneus*), Wasserspitzmaus (*Neomys fodiens*) und Zwergspitzmaus (*Sorex minutus*).

Naturschutz

Hier gilt vorwiegend das bereits für die Ordnung Gesagte. Spätestens seit den 1960er Jahren hat sich ein drastischer Rückgang der Sumpfdotterblumen-Feuchtwiesen vollzogen. Selbst Fragmente sind häufig verschwunden zugunsten von artenarmem Intensivgrasland oder sogar Äckern. Auf der anderen Seite sind viele Wiesen brach gefallen und ebenfalls an Arten verarmt. Gerade die Kenn- und Trennarten der Syntaxa sind relativ empfindliche Zeigerpflanzen und verschwinden teilweise rasch.

Die aktuelle Rote Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands (RENNWALD 2000) weist fast alle Gesellschaften als gefährdet bis stark gefährdet aus. Entsprechend stehen viele Arten in den Roten Listen Deutschlands und der Bundesländer.

Eine Regeneration aus Intensivgrasland ist mangels ausreichender Samenbank, aber auch wegen hoher Nährstoffgehalte der Böden, oft wenig erfolgversprechend. Auch ältere Brachen enthalten ein deutlich verringertes Artenpotenzial. Dennoch scheint hier eine floristische Anreicherung durch geeignete Pflegemaßnahmen nicht aussichtslos. Besser ist es in jedem Fall, die noch vorhandenen *Calthion*-Bestände rechtzeitig zu schützen. Möglichkeiten der Regeneration von Niedermoorwiesen werden übersichtlich und umfassend bei KRATZ & PFADENHAUER (2001) dargestellt.

Literatur

BALÁTOVÁ (1978), DIERSCHKE (1990), DIERSCHKE & BRIEMLE (2002), DIERSCHKE & WAESCH (2003), ELLENBERG (1996), HAUSER (1988), KLAPP (1965), KRATZ & PFADENHAUER (2001), PASSARGE (1964, 1999), RENNWALD (2000), TÜXEN (1937), TÜXEN & PREISING (1951).

Biozönologie: ARBEITSGEM. BIOL. UMWELTSCHUZ (1992), BÖLSCHER (1988), BRÄU (1994), DETZEL (1985), DÜLGE et al. (1994), DÜRST (2003), EBERT & RENNWALD (1991 a + b), EBERT et al. (1994), FARTMANN (1997 und i. Dr.), FARTMANN & MATTES (1997), FLADE (1994), FRONEK (1997), GLÜCK & INGRISCH (1989), HANDKE (1997, 2003), HEMP (2002), HERMANN & KIECHLE (1998), HÖLZEL (1994), INGRISCH (1982, 1983), IRMLER et al. (1998), KÖRNIG (1985, 1989), KRATOCHWIL & SCHWABE (2001), MAAS et al. (2002), MALKUS (1997), MARCHAND (1953), OPPERMANN (1992), OPPERMANN & HOLSTEN (2001), ROSENTHAL et al. (1998), SCHLUMPRECHT (2003), SCHRÖPFER (1990), STROBEL & HÖLZEL (1994), TÜLLINGHOFF et al. (2000), WEIDEMANN (1995), WEIDNER (1991/1992), WINTERHOLLER & BIERWIRTH (2003).

1.1. *Angelico-Cirsietum oleracei* Tx. 1937 nom. inv.

Kohldistel-Wiese (Tabelle 1: 3–7, S. 42)

Synonyme und inhaltlich verwandte Namen (insgesamt oder Teile):

Cirsienion oleracei (PASSARGE 1964), *Angelico-Polygonetum bistortae* (PETERMANN & SEIBERT 1979), Assoziation von *Cirsium oleraceum* und *Valeriana dioica* (KUHN 1937), *Cirsium oleraceum-Polygonum bistorta*-Ass. (TÜXEN & PREISING 1951), *Cirsietum oleracei* (PASSARGE 1964), *Juncetum subnodulosi* (z.B. OBERDORFER 1957*), Polygonum bistorta-Valeriana dioica*-Ges. (SUCCOW 1967), *Thalictro-Cirsietum oleracei* (PASSARGE 1964), *Trollius europaeus-Cirsium oleraceum*-Ges, *Trollius europaeus-Polygonum bistorta*-Ges. (HUNDT 1964), *Trollio-Cirsietum* (OBERDORFER 1957).

Syntaxonomie und Nomenklatur

Angelico-Cirsietum oleracei Tx. 1937 wird heute weithin als gültiger und gebräuchlicher Name für Kohldistel-Wiesen angesehen. TÜXEN beschrieb 1937 für Nordwestdeutschland erstmals diese Assoziation (*Cirsium oleraceum-Angelica sylvestris*-Ass.) mit je einer Stetigkeitstabelle für die Subassoziationen von *Carex nigra*, von *Bromus hordeaceus*, von *Petasites hybridus* und ein *typicum*. Als AC wurden neben der Kohldistel auch *Bromus racemosus*, *Bistorta officinalis* und *Scirpus sylvaticus* genannt; alle Arten zeigen dort aber nur mittlere Stetigkeiten. Es deutet sich eine inhaltlich weite Fassung (z.B. auch teilweise mit *Senecio aquaticus*) an. TÜXEN & PREISING (1951) haben dann den Inhalt eingeengt, gleichzeitig einen neuen Namen eingeführt: *Cirsium oleraceum-Polygonum bistorta*-Ass.

Auch KUHN beschrieb schon 1937 eine Kohldistel-Wiese von der Schwäbischen Alb: Assoziation von *Cirsium oleraceum* und *Valeriana dioica*, mit einer ausführlichen Tabelle. Die meisten Aufnahmen gehören zu seiner Subass. von *Cirsium rivulare*. Auch insgesamt ist die Assoziation deutlich montan geprägt, z.B. mit den Kennarten *Geum rivale* und *Trollius europaeus*. Entsprechend führt OBERDORFER (1957) sein *Trollio-Cirsietum* (*rivularis*) auf KUHN zurück. NOWAK (1992) plädiert für das *Valeriano dioicae-Cirsietum oleracei* Kuhn 1937 als eine sehr weit gefasste Assoziation, da es „wahrscheinlich früher publiziert" wurde und inhaltlich einen klareren Hintergrund hat. Andere Autoren (z.B. HUNDT 1964) sehen eher zwei oder mehrere Assoziationen tieferer bzw. höherer Lagen.

In der Synopsis wird versucht, möglichst großräumig gültige Assoziationen herauszustellen. Die Kohldistel-Wiesen werden deshalb als Zentralassoziation des *Calthion* aufgefasst, wofür die gute Repräsentanz von VC und die weite, überall floristisch sehr ähnliche Verbreitung sprechen. Gegenüber der unter 1. erwähnten *Calthion*-Basalgesellschaft hat sie mit *Cirsium oleraceum* wenigstens eine Schwerpunktart, die für die Ansprache wichtig ist.

Umfang und Abgrenzung

Wesentliches hierzu ist schon oben angegeben. Für die Übersichtstabelle wurden nur Aufnahmen mit *Cirsium oleraceum*, mehreren VC und OC (aber ohne *Cirsium rivulare)* und mit Artenzahlen über 20 verwendet. Auch eindeutige Dominanzausbildungen (Deckungsgrade 4–5) mit Sauergräsern (*Carex*, *Juncus*, *Scirpus sylvaticus*) wurden ausgeschlossen. Obwohl es keine eigenen AC gibt, sind die Wiesen über *Cirsium oleraceum* und hochstete VC/OC gut abgrenzbar. Als Differenzialart erweist sich oft *Carex acutiformis*. Mit hoher bis mittlerer Stetigkeit sind weithin vertreten: *Angelica sylvestris*, *Caltha palustris*, *Deschampsia cespitosa*, *Equisetum palustre*, *Filipendula ulmaria*, *Lotus pedunculatus*, *Myosotis nemorosa*, *Scirpus sylvaticus* und *Silene flos-cuculi*.

Kohldistel-Wiesen nehmen nicht nur floristisch, sondern auch nach ihrer Verbreitung und Gliederung eine zentrale Stellung im *Calthion* ein und können als Gegenstück zu den Glatthafer-Wiesen frischer Standorte gesehen werden. Deren Arten sind bis auf Übergangsbereiche ± ausgeschlossen.

Struktur und Artenverbindung

Das *Angelico-Cirsietum oleracei* ist eine krautreiche, oft üppige Feuchtwiese mit vielen bunten, sehr auffälligen Blühaspekten und ± deutlicher Schichtung (s. auch DIERSCHKE & BRIEMLE 2002). Bestimmend ist die ca. 50–60 cm hohe Mittelschicht mit der Hauptbiomasse vieler Arten, aus der die Blütenstände hoher Kräuter und Gräser 1–1,5 m hoch locker aufragen. Darunter können kleinwüchsige Arten eine Unterschicht bilden. Die Moosschicht ist unterschiedlich gut entwickelt.

Wegen kühl-nasser Böden beginnt die Entwicklung im Frühling etwas später als bei Frischwiesen, zunächst mit dem Blühaspekt von *Caltha* und *Cardamine pratensis*. *Taraxacum* sect. *Ruderalia* fällt nur in Ausbildungen weniger nasser Standorte auf. Im beginnenden Aufwuchs der höheren Pflanzen blühen erste Gräser; auch *Ajuga reptans* und *Dactylorhiza majalis* haben noch ausreichend Licht. Bald beginnt in der Mittelschicht die Blüte, vor allem

der gelbe Aspekt von *Ranunculus acris*, in höheren Lagen auffällig unterstützt von *Trollius europaeus*. Dem Rot von *Rumex acetosa* folgt bald der rosa Aspekt von *Silene flos-cuculi*. Jetzt ist ein Maximum blühender Arten erreicht, auch mit *Myosotis nemorosa*, *Trifolium*-Arten, z. T. mit *Bistorta officinalis* und hochwüchsigen Gräsern. In dieser Phase erfolgt die erste Mahd, nach der viele Arten sich nur schwach oder gar nicht regenerieren. Einige Spätentwickler kommen hingegen erst jetzt zu voller Entfaltung, vor allem die namengebenden Arten selbst. Im Hochsommer bestimmen die locker-hochstehenden gelbgrünen Blütenstände der Kohldistel das Bild, auch einzelne weiße Dolden der Engelwurz. Andere Disteln haben ebenfalls erst jetzt ihr Optimum. Mit dem zweiten Schnitt im Spätsommer ist dann die Jahresrhythmik der Bestände fast am Ende. Einen späten Blühaspekt kann noch *Colchicum autumnale* erzeugen.

Neben den genannten Arten gibt es zahlreiche weitere Kennarten der Klasse und etliche stete Begleiter (s. Tabelle). Die Artenzahl der Bestände variiert erheblich, von unter 20 in fragmentierten Intensivwiesen bis über 50. Relativ niedrige Artenzahlen haben auch Dominanzausbildungen einzelner Arten, die durch ökologische Sonderbedingungen (oft kleinflächig) oder bei nachlassender bis fehlender Nutzung (oft großflächig) auftreten können. Solche Faziesbildner sind z.B. verschiedene Seggen und Binsen, auch *Deschampsia cespitosa*, *Bistorta officinalis* und *Scirpus sylvaticus*. In der Tabelle sind solche Bestände nicht enthalten.

Gliederung

Kohldistel-Wiesen haben überall einen größeren Grundstock gemeinsamer Arten, der aber Raum für standortökologisch und/oder geographisch bedingte Unterschiede gibt. Die Tabelle zeichnet letztere wieder. Der schon erwähnte floristische Süd-Nord-Gradient ermölicht eine Gliederung in zwei **Rassen**, von denen die nördliche nur negativ charakterisiert ist. Auf den Süden konzentriert oder beschränkt sind *Colchicum autumnale* und *Sanguisorba officinalis*. Weitere Trennarten kennzeichnen mehr das Überwiegen weniger nasser Standorte in sommerwarmen Gebieten, z. B. *Centaurea jacea*, *Leucanthemum vulgare* agg. und *Trifolium dubium*. Allerdings erreichen diese Arten höchstens mittlere Stetigkeiten; nicht jeder Einzelbestand ist eindeutig zuordenbar. Auch die Nordgrenze dieser *Sanguisorba*-Rasse ist nur grob festlegbar, etwa vom Sauerland über das südliche Niedersachsen/nördliche Hessen nach N-Thüringen verlaufend. Gelegentlich werden noch andere Rassen erwähnt, z. B. eine östliche *Cirsium canum*-Rasse (HAUSER 1988), die aber unser Gebiet kaum berührt, oder eine östliche *Thalictrum flavum*- und eine subatlantische *Bromus racemosus*-Rasse (PASSARGE 1964), wofür unsere Tabelle keine Anhaltspunkte liefert.

Wesentlich klarer ist die Gliederung in zwei **Höhenformen**. Im planar-kollinen Bereich wächst die Normalausbildung (oft als eigentliche Kohldistel-Wiese angesehen); sie hat kaum floristische Eigenheiten. Angereichert sind neben *Carex acuta* z.T. einige Arten der Flutrasen. Hingegen zeichnet sich die montane Höhenform durch mehrere Trennarten gut ab: *Bistorta officinalis*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Geum rivale* und *Trollius europaeus* haben allgemein boreal-montane Schwerpunkte. Hinzu kommen Arten, die man mehr als Zeiger weniger intensiver Nutzung ansehen kann, z.B. *Alchemilla vulgaris* agg., *Crepis paludosa* oder *Valeriana dioica*. Den beiden Höhenformen entsprechen bei den Frischwiesen zwei Verbände, nämlich das *Arrhenatherion* bzw. *Polygono-Trisetion* (s. DIERSCHKE 1997), ein Anzeichen dafür, dass bei den Feuchtwiesen der dominierende Wasserfaktor vereinheitlichend wirkt. Die Höhengrenze variiert gebietsweise und auch innerhalb einzelner Gebiete; sie liegt oft im Bereich 3–500 m NN.

Interessant und die klimatischen Bezüge unterstreichend ist das Vorkommen der „Montanzeiger“ auch im nordostdeutschen Tiefland. Dort kann eine *Geum rivale*-Rasse (Spalte 5) abgetrennt werden, die schon im östlichen Schleswig-Holstein beginnt und ihre Westgrenze im östlichen Niedersachsen hat. Allerdings gibt es keine klaren Grenzen, zumal manche Bestände auch lokalklimatisch mitgeprägt sein können und heute solche bunten Tieflandswiesen überhaupt kaum noch existieren.

Die standörtlich bedingte floristische Untergliederung folgt vorwiegend Wirkungen unterschiedlicher Nässe, damit verbunden aber auch variierender Nährstoffversorgung und Nutzungsintensität. Sie zeichnet in vielen Fällen einen Gradienten von dauernd nass bis wechselfeucht, soziologisch zwischen Seggenrieden/Röhrichten und Glatthafer-/Goldhaferwiesen nach. Von beiden Seiten sind in ökologisch benachbarten Bereichen Arten als Differenzialarten von **Subassoziationen** vertreten. Schon die Erstbeschreibung von TÜXEN (1937) folgt z.T. diesem Prinzip. Allgemein sind 3 (4) Subassoziationen häufig abtrennbar, die allerdings unter verschiedenen Namen publiziert wurden und auch inhaltlich etwas unterschiedlich ausfallen. (Hier zeigt sich erneut, dass eine Anwendung der Nomenklaturregeln auf solche Subtypen wenig sinnvoll ist.)

Subass.-Gruppe feucht-nasser Standorte
Seggen-Kohldistelwiesen (*A.-C. caricetosum*)

Der Urtyp der Kohldistel-Wiesen und auch des *Calthion* kommt vermutlich diesen Nasswiesen nahe, in denen echte Nässezeiger angereichert sind. Deren Schwerpunkt in Groß- oder Kleinseggenrieden deutet die Herkunft der aktuellen Wiesen an, die durch mäßige Melioration (vor allem leichte Entwässerung und Düngung) entstehen können, aber auch ohne diese Vorläufer denkbar sind. Zahlreiche Trennarten werden in der Literatur in unterschiedlicher Kombination genannt, z.B. *Agrostis canina*, *Equisetum palustre*, *Eriophorum angustifolium*, *Galium palustre*, *Glyceria fluitans*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Juncus articulatus*, *J. filiformis*, *J. inflexus*, *Menyanthes trifoliata*, *Ranunculus flammula*, *Valeriana dioica*. Von Moosen kommen häufig *Calliergonella cuspidata* und *Climacium dendroides,* teilweise auch Sphagnen vor. Physiognomisch auffällig sind vor allem die Seggen, nach denen entsprechend verschiedene Subassoziationen benannt werden, vor allem nach *Carex acuta*, *C. acutiformis*, *C. disticha*, *C. nigra*, *C. panicea*, deren Vorherrschen Unterschiede im Basen-/Nährstoffhaushalt andeutet. Bestände mit anspruchsvolleren Großseggen werden teilweise auch zum *A.-C. typicum* gerechnet.

In häufiger überfluteten Bereichen gibt es außerdem eine Subass. mit *Phalaris arundinacea* und *Glyceria maxima*.

OBERDORFER (1957) beschreibt im *Calthion* das *Juncetum subnodulosi* bzw. *Trollio-Juncetum* aus Kalkgebieten mit nassen Tonböden und Sickerwasser, gefolgt von anderen Autoren. Unsere Auswertung zeigt aber deutlich, dass die meisten Aufnahmen eher zu den basiphilen Kleinseggensümpfen (*Caricetalia davallianae*) gehören. Die zum *Calthion* neigenden Bestände ergeben außer *Juncus subnodulosus* selbst keinerlei Unterschiede zum *Angelico-Cirsietum*. Sie werden deshalb nur als dessen Subassoziation eingestuft.

Subassoziation mittlerer Standorte
Typische Kohldistel-Wiese (*A.-C. typicum*)

Bei relativ gleichmäßiger, hoher Bodenfeuchtigkeit ohne längere Vernässung im Oberboden wachsen etwas artenärmere, z.T. auch etwas intensiver genutzte Wiesen, die wirklich ein zentrales *typicum* darstellen.

Subass.-Gruppe wechselfeuchter Standorte
Bärenklau-Kohldistelwiese (*A.-C. heracleetosum*)

Auf Böden mit stärker schwankendem Grund- oder Stauwasser, aber ohne stärkere Austrocknung, wachsen sehr produktive Wiesen, in denen auch Arten der Frischwiesen vorkommen. Hierzu gehören z.B. in wechselnder Zahl *Achillea millefolium*, *Anthriscus sylvestris*, *Arrhenatherum elatius*, *Bromus hordeaceus*, *Crepis biennis*, *Dactylis glomerata*, *Galium mollugo* agg., *Heracleum sphondylium*, *Leucanthemum vulgare* agg., *Pimpinella major*, *Trifolium dubium*, *Trisetum flavescens*, *Veronica chamaedrys*.

Solche artenreichen Feuchtwiesen gibt es vor allem in tieferen Lagen und dort besonders in sommerwarmen Gebieten.

In degenerierenden Beständen kann die Kohldistel noch länger erhalten bleiben, während *Calthion*-Arten zurückgehen. Stattdessen gibt es höhere Anteile von Intensivierungs- und Verdichtungszeigern, z.B. *Alopecurus pratensis*, *Festuca pratensis*, *Poa trivialis*, *Taraxacum* sect. *Ruderalia*, *Trifolium repens* sowie *Agrostis stolonifera* und *Ranunculus repens*, so dass sich eigene Varianten abtrennen lassen. In beweideten Flächen können sich auch *Deschampsia cespitosa* und/oder *Juncus effusus* ausbreiten.

Dynamik

Kohldistel-Wiesen sind durchweg anthropogen, wenn es auch in lichten Quellsümpfen schon Initialen gegeben haben mag. Sie sind vor allem Ersatzgesellschaften von Auen-, Ufer- und Bruchwäldern (*Alno-Ulmion*, *Alnion glutinosae*) oder von bodenfeuchten Eichen-Hainbuchenwäldern (*Carpinion*). Viele heutige Wiesenarten haben in diesen Wäldern ihre natürliche Heimat.

Kohldistel-Wiesen waren früher in Mitteleuropa weit verbreitet, soweit es geeignete Feuchtstandorte gab. Sie entstanden durch mäßige Entwässerung aus Seggensümpfen oder direkt nach Beseitigung der Wälder. Ihre ökologischen Schwerpunktbereiche zwischen Sümpfen und Frischwiesen können bei standörtlichen und Nutzungsänderungen recht rasch in eine dieser Richtungen gehen. Brache (z.T. schon nur eine Mahd) fördert eher Nässezeiger oder bei Mahd zurückgedrängte hochwüchsige Stauden (oft mit Polykormonbildung); stärkere Düngung mit Entwässerung führt zu intensiv nutzbaren Frischwiesen. In beiden Fällen nimmt die Artenzahl recht drastisch ab. Intensivierungen der Nutzung ergeben auf den ehemals lockeren Böden Verdichtungen, die Arten der Flutrasen fördern und teilweise direkt zu solchen Gesellschaften überleiten. Infolgedessen sind artenreiche Kohldistel-Wiesen heute gebietsweise selten geworden. *Cirsium oleraceum* hält sich in degenerierten Beständen noch recht lange, kann in Brachen sogar zusammen mit *Filipendula ulmaria* dominant werden. Dort entwickelt sich oft ein recht dauerhaftes Hochstaudenstadium, in dem Gehölze schwer Fuß fassen (s. DIERSCHKE & BRIEMLE 2002). In Nasswiesenbrachen entstehen dichte Seggenbestände oder Fazies von *Scirpus sylvaticus*.

Ökologische Bedingungen

Kohldistel-Wiesen enthalten viele anspruchsvollere Wiesenpflanzen. Durchweg bestimmt hohe Bodenfeuchtigkeit durch ziehendes Grund- oder Stauwasser die Wuchsbedingungen. Die Untereinheiten (Subass., Var.) zeichnen vielfach das feinere Wasserregime nach (s. DIERSCHKE & BRIEMLE 2002), von dauerhaft feucht-nassen (z.T. quelligen) bis zu wechselfeuchten Standorten mit starkem Absinken des Wasserspiegels im Sommer, ohne dass die Pflanzen Wassermangel erleiden. Auch Überflutungen im Winter und/oder Frühjahr kommen vor. Entsprechend variieren die Bodentypen von Nieder- und Anmoor (vor allem in norddeutschen Niederungen) bis zu unterschiedlich stark vom Wasser beeinflussten Gleyen und Pseudogleyen. Torf, Lehm bis Ton sind die häufigsten Substrate, seltener Sand.

Kohldistel-Wiesen kommen oft auf kalkreich-basenreichen Feucht- und Nassböden, in den Mittelgebirgen auch auf saureren Standorten vor. Die pH-Werte liegen oft zwischen 5 und 8, die Stickstoffversorgung liegt im mittleren Bereich, ist aber mit zunehmender Nässe eingeschränkt. Viele Wiesen konnten wohl früher auch ohne Düngung brauchbare Erträge geben. Eine mäßige Versorgung mit Hofdünger ist aber förderlich.

Verbreitung

Kohldistel-Wiesen waren und sind auch heute noch die in Mitteleuropa am weitesten verbreiteten Futterwiesen feuchter Standorte. Schwerpunkte liegen in Niederungen mit Fließ- oder Stillgewässern, im Bergland auch an quellig-wasserzügigen Hängen und Hangfüßen sowie in staunassen Muldenlagen. Im Kleinrelief werden teilweise nur mosaikartig die niedrigsten Stellen oder weitere Randbereiche von Gewässern eingenommen. Heute ist das Gesamtareal zwar unverändert, durch teilweise starken Rückgang aber sehr zerstückelt. All-

gemein gibt es eine Artenabnahme von Süd nach Nord und Veränderungen mit der Höhenlage. Im nordwestdeutschen Altmoränengebiet und in hochmontanen Lagen spielt die Assoziation kaum eine Rolle.

Wirtschaftliche Bedeutung

Kohldistel-Wiesen gehören zu den produktivsten Futterwiesen. Bei halbintensiver Nutzung mit zwei Schnitten und mäßiger Düngung lassen sich Heuerträge mittlerer Qualität von bis über 60 dt/ha erzielen. Weniger produktive (oft nur einschnittige) Seggen-Kohldistelwiesen bringen dagegen weniger und minderwertiges Heu. Nach KLAPP (1965) variiert der Ertrag insgesamt sogar zwischen 10 und 90 dt/ha.

Nässe und lockerer Boden erschweren heute die traditionelle Nutzung, gewährleisten andererseits dauerhaft gleichmäßige Erträge. Die wertvollste Wiese ist die Bärenklau-Kohldistelwiese, die schlechteste die Seggen-Kohldistelwiese. Bei Entwässerung lassen sich alle relativ leicht in artenarmes Intensivgrasland, oft mit viel Wiesenfuchsschwanz, oder sogar in Ackerland umwandeln.

Insgesamt ist die wirtschaftliche Bedeutung heute stark rückläufig (s. auch DIERSCHKE & BRIEMLE 2002). Als besonders farbenfroher und vielseitiger Vegetationstyp haben Kohldistel-Wiesen aber hohe Bedeutung für den Erholungswert einer Landschaft.

Naturschutz

Kohldistel-Wiesen gehören zu den stark rückläufigen Vegetationstypen mitteleuropäischer Kulturlandschaften (RLPD 3, Tiefland 2; s. RENNWALD 2000). Standortmeliorationen und starke Umstellungen in der Landwirtschaft haben weithin zu monotonem Einheitsgrasland oder zu Maisäckern geführt. Durch ihre ehemals weite Verbreitung gibt es zwar noch zahlreiche Restflächen, oft aber mit Degenerationserscheinungen durch Intensivierung oder Nutzungsaufgabe. Gefährdet sind vor allem die Seggen-Kohldistelwiesen, sowohl im Tiefland als auch in der montanen Form. Die *Juncus subnodulosus*-Subass. war wohl immer selten und ist heute fast ausgestorben. Gebietsweise müssen alle Kohldistel-Wiesen als gefährdet bis stark gefährdet eingestuft werden.

Zur Erhaltung sind großräumige Schutzgebiete mit gesicherten Feuchtwiesenkomplexen und weiterer halbintensiver bis halbextensiver Nutzung bzw. Pflege am besten geeignet, da die moderne Landwirtschaft eher schädlich ist.

Regenerationen aus Brachen sind nur bei kürzerer Brachezeit erfolgversprechend, aus Intensivgrasland schwer oder gar nicht möglich.

Literatur (einschließlich Tabelle)

BERLIN-WOLF (1978), BÖGER (1991), BRUYN & PEPPLER-LISBACH (1998), CHRISTOPHERSEN (1997), DICKHUT (1998), DIERSCHKE (1968, 1997), DIERSCHKE & BRIEMLE (2002), DIERSCHKE & VOGEL (1981), FARTMANN (1997), FISCHER (1999), GÖDEKE (1995), GRÜTTNER (1990), HARM (1988), HAUSER (1988), HEINKEN (1985), HERRMANN (1989), HÜBENTHAL (1989), HUNDT (1964), IHL (1994), JESCHKE (1964), KIRSCH (1995), KLAPP (1965), KÖHLER & SCHUBERT (1963), KRAUSCH (1966), KUHN (1937), LANG (1973), LEZIUS (1993), LISBACH (1994), MAST (1993), MÜLLER-STOLL et al. (1992), NAWRATH (1995), NEUENROTH (1988), NOWAK (1992), OBERDORFER (1957, 1983), PASSARGE (1964), PETERMANN & SEIBERT (1979), PEUKERT (1990), PHILIPPI (1983), PUCHER (1996), RENNWALD (2000), ROSSKOPF (1971), RUTHSATZ (1970), SANDER (1989), SAUER (1989), SUCCOW (1967), THOMAS (1990), TÜRK (1993), TÜXEN (1937), TÜXEN & PREISING (1951), ULLMANN (1977), ULLMANN & FÖRST (1980), VERBÜCHELN (1987), WAESCH (2003), WAGNER & WAGNER (1996), WARNEKE (1993), WEBER (1976), WIEGLEB (1977), WOLLERT (1978).

1.2. *Cirsietum rivularis* Nowinski 1928

Bachdistel-Wiese (Tabelle 1: 8–9, S. 42)

Synonyme und inhaltlich verwandte Namen (insgesamt oder Teile):

Valeriana dioica-Cirsium oleraceum-Ass. p. p. (KUHN 1937), *Trollio-Cirsietum* (OBERDORFER 1957), *Valeriano-Cirsietum salisburgensis* (= *rivularis*) (OBERDORFER et al. 1967).

Syntaxonomie und Nomenklatur

Das von KUHN (1937) beschriebene *Valeriano-Cirsietum oleracei* entsprach inhaltlich großenteils dem *Cirsietum rivularis* (Subass. von *Cirsium rivulare*). Dieses wurde aber bereits vorher aus Polen gültig publiziert (NOWINSKI 1928, nicht 1927!), belegt durch eine große Tabelle, allerdings mehr im Sinne einer Dominanzgesellschaft (daneben z. B. *Holcetum lanati*, *Geranietum pratensis* u. a.).

Umfang und Abgrenzung

Das *Cirsietum rivularis* ist in Deutschland eine südlich-montane Feuchtwiese, nahe verwandt der montanen Höhenform des *Angelico-Cirsietum oleracei*, aber angereichert durch *Cirsium rivulare* (= *C. salisburgensis*). Entsprechend wird die Assoziation z. T. auch nur als Gebietsausbildung oder Höhenform des *A.-C.* aufgefasst. Nur wenn letzteres als Zentralassoziation des *Calthion* gilt, ist eine eigenständige Stellung der Bachdistel-Wiesen gerechtfertigt. In submontanen Bereichen gibt es ohnehin eine Verzahnung beider Wiesentypen, da *Cirsium rivulare* z. T. nur noch fleckenhaft vorkommt. Andererseits können in Gebieten, wo das *Cirsietum rivularis* vorherrscht, auch weitere Arten als AC lokal hinzugerechnet werden (z. B. *Bistorta officinalis*, *Trollius europaeus*). *Cirsium rivulare* ist nur eine schwache Charakterart und kommt auch im *Molinion* und im *Caricion davallianae* vor. Schwache Trennarten sind nach der Tabelle *Crepis mollis*, *Primula elatior* und *Rhinanthus minor*.

Struktur, Artenverbindung und Gliederung

Das *Cirsietum rivularis* ist ähnlich aufgebaut wie die Kohldistel-Wiesen. Bestimmend ist eine dichte Mittelschicht, darüber eine lockere Oberschicht bis über 1 m Höhe. Moose spielen meist keine größere Rolle. In vielen Arbeiten wird der Blütenreichtum dieser krautreichen Wiese hervorgehoben, der vom Frühjahr bis zum Spätsommer zu zahlreichen Aspekten führt. Ab Ende Mai bis zum ersten Schnitt bestimmen die herausragenden roten Blütenköpfe der Bachdistel den Bestand, vor dem 2. Schnitt auch *Cirsium oleraceum* und *Sanguisorba officinalis*, noch später *Colchicum autumnale*. Die Artenverbindung zeigt eine größere Zahl hochsteter Arten mit zahlreichen VC und OC/KC; auch die allgemeinen Trennarten montaner Höhenformen sind vorhanden.

Das große Areal der Assoziation lässt verschiedene Rassen und Gebietsausbildungen erwarten. In unserer Aufnahmensammlung fallen diejenigen vom Federseemoor heraus, denen u. a. moorferne Arten fehlen (Tabelle 1: 9). Dies gilt z. B. für *Colchicum autumnale* und *Sanguisorba officinalis*, die nach PASSARGE (1999) eine süddeutsche Vikariante trennen. In ihr soll es eine *Trollius*-Rasse des Alpenvorlandes geben. Auch die Trollblume ist am Federsee kaum vertreten; auffällig ist hingegen *Senecio aquaticus* als schwache Trennart tieferer Lagen, z. T. auch *Carex acuta*.

Interessant ist das Vorkommen von *Cirsium rivulare* in der Niederlausitz. Hier werden von KLEMM (1971) die nordwestlichsten Vorkommen der in Polen und Tschechien weiter verbreiteten Assoziation mit 4 Aufnahmen belegt, die den süddeutschen ähneln.

Die standörtlich-floristische Untergliederung in Subassoziationen folgt meist dem Nässegradienten und entspricht weitgehend derjenigen des *Angelico-Cirsietum oleracei*. So gibt es wieder eine bodennasse Ausprägung mit verschiedenen Trennarten der Seggenriede (*caricetosum davallianae*, *c. paniceae*, *c. acutae*), auf sommerlich weniger feuchten Standorten

Übergänge zu Frischwiesen (*heracleetosum*), dazwischen das *typicum*. In einigen Arbeiten wird stärker die Nutzungsintensität betont, mit mageren Ausprägungen (*molinietosum*, *scorzoneretosum*) und besser gedüngten Beständen (*trifolietosum*, *festucetosum pratensis*).

Ökologische Bedingungen

Die Bachdistel-Wiese wächst im kühl-montanen (subkontinentalen) Klima auf stärker von basenreichem Grund- und Stauwasser beeinflussten Standorten, vor allem auf bachnahen Talböden, in Mulden und an durchrieselten Hängen. Die Böden reichen von Nieder- und Anmoor bis zu Gleyen und Pseudogleyen, von langzeitig vernässten bis zu im Sommer etwas stärker abtrocknenden Bereichen. Die pH-Werte um 6–7 zeigen hohe Basensättigung. Die Nährstoffversorgung ist unterschiedlich und wurde teilweise durch Düngung verbessert.

Dynamik

Die Wiesen sind Ersatzgesellschaften montaner Ufer-, Auen- und Bruchwälder. Manche sind nach Düngung mit Stallmist aus Streuwiesen des *Molinion* hervorgegangen und mit diesen durch floristische Übergänge verbunden. Stärkere Düngung (z.T. mit Entwässerung) und verfrühte Mahd führen zu artenarmem Intensivgrasland oder zu Ackerland.

Viele Bestände liegen heute brach, was zu einer allmählichen Artenverarmung im Zuge der Sekundärsukzession führt. Erstes Entwicklungsstadium sind Hochstaudenfluren, zunächst z. T. noch mit auffälligen Aspekten von *Filipendula ulmaria* oder *Trollius europaeus*. Unscheinbarer sind Brachen mit Dominanz von Seggen oder *Deschampsia cespitosa*.

Verbreitung

Die Bachdistel-Wiesen Deutschlands sind die westlichen Ausläufer einer im subkontinentalen Mitteleuropa weiter verbreiteten Assoziation, die mindestens bis in die Ostkarpaten, im Nordosten bis ins Baltikum reicht. In Deutschland zeigt sie östlich-präalpine Verbreitung, wie sie auch im Vorkommen der Bachdistel selbst zum Ausdruck kommt (HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1988). Ihre nordwestliche Arealgrenze liegt im östlichen Schwarzwald (NOWAK & SCHULZ 2002). Im nordöstlichen Deutschland gibt es nur einige zerstreute Wuchsorte (BENKERT et al. 1996). Die Westgrenze geht vom Schweizer Jura über den östlichen Schwarzwald zur Schwäbischen Alb.

Wirtschaftliche Bedeutung

Ungünstige Klima- und Lagebedingungen sowie längerzeitige Bodennässe haben die Bedeutung stark verringert. Die zweischnittigen Wiesen liefern zwar etwa 30–60 dt Heu pro Jahr und Hektar, allerdings von oft geringer Qualität. Schon früher diente das Heu teilweise nur als Pferdefutter, der zweite Aufwuchs wurde als Streu verwendet.

Naturschutz

Bachdistel-Wiesen gehören zu den stark rückläufigen und damit gefährdeten Wiesen (RLPD: 3-G; RENNWALD 2000). Selbst in Naturschutzgebieten ist ihr Bestand bedroht, wenn keine regelmäßigen Pflegemaßnahmen durchgeführt werden (s. GRÜTTNER & WARNKE-GRÜTTNER 1996).

Literatur (einschließlich Tabelle)

GÖRS (1951), GRÜTTNER (1990), GRÜTTNER & WARNKE-GRÜTTNER (1996), HERRMANN (1995), KLEMM (1972), KUHN (1937), NOWAK & SCHULZ (2002), NOWINSKI (1928), OBERDORFER (1957), OBERDORFER et al. (1967), PASSARGE (1999), PFADENHAUER (1969), RENNWALD (2000), SCHWABE & KRATOCHWIL (1986), SPRINGER (1987), WEHNERT (1990), WINTERHOFF (1993).

1.3. *Bromo-Senecionetum aquatici* Lenski 1953

Wassergreiskraut-Wiese (Tabelle 1: 1–2, S. 42)

Synonyme und inhaltlich verwandte Namen (insgesamt oder Teile):

Juncetum filiformis (TÜXEN 1937, OBERDORFER 1983), *Bromus racemosus-Senecio aquaticus*-Ass. (TÜXEN & PREISING 1951, LENSKI 1953), *Senecioni-Brometum racemosi* (MEISEL 1969 u.a.), *Senecionetum aquaticae* (OBERDORFER et al. 1967), *Brometum racemosi*, *Holcetum lanati* (PASSARGE 1964), *Loto-Brometum racemosi* u. a. (PASSARGE 1977), *Ranunculo* (*flammulae*)*-Senecionetum aquaticae* (SCHAMINÉE et al. 1996),

Syntaxonomie und Nomenklatur

Die Assoziation wird hier als Vegetationstyp mit *Senecio aquaticus* als Charakterart definiert. Schon in der Erstbeschreibung der Kohldistel-Wiesen bei TÜXEN (1937) ist diese Art mit 14–38% Stetigkeit vertreten, noch stärker im dortigen *Juncetum filiformis* (18–50%). Eine Klarstellung erfolgte 1951 durch TÜXEN (in TÜXEN & PREISING). Das *Juncetum filiformis* wurde als *Pediculari-Juncetum filiformis* in das *Caricion fuscae* gestellt. Es gab eine Trennung zwischen *Angelico-Cirsietum oleracei* und *Bromo-Senecionetum*, allerdings ohne jeglichen Aufnahmebeleg. Erst in der von TÜXEN wohl mitbetreuten Arbeit von LENSKI (1953) wird erstmals eine ausführliche Vegetationstabelle als *Bromus racemosus-Senecio aquaticus*-Ass. aus dem Ostetal (NW-Niedersachsen) vorgelegt, mit den Subassoziationen *trifolietosum dubii*, *caricetosum fuscae* und *phalaridetosum*. OBERDORFER (1957) beschrieb für Süddeutschland 4 Gebietsassoziationen als Ass.-Gruppe *Bromo-Senecionetum* Tx. 1951 (davon nur zwei mit *Senecio aquaticus*). Später (1983) rechnet er diese größtenteils zum *Sanguisorbo-Silaëtum*, in dem vor allem im Westen das Greiskraut als Kennart gelten soll. Dem widersprechen BERGMEIER et al. (1984), die nach eigenen Untersuchungen in Hessen eine klare Trennung beider Assoziationen vornehmen. Allerdings sollte der auch dort irreführend benutzte Name *Senecioni-Brometum racemosi* auf die ursprüngliche Form zurückgeführt werden, da die Trespe, die früher weiter verbreitet war, heute teilweise ganz fehlt und wohl nie dominant auftrat, wie dagegen obiger Name vermuten lässt.

OBERDORFER (1983) hat das *Juncetum filiformis* wieder ins Spiel gebracht, das er für identisch mit dem *Bromo-Senecionetum* hält, weswegen letzterer Name als nomen ambiguum verworfen werden sollte. Wie schon BERGMEIER et al. (1984) bemerken, handelt es sich hier um mangelnde Diskussion mit norddeutschen Kollegen, wo seit langem eine ganz andere inhaltliche Auffassung herrscht (s. o.). Überhaupt scheint *Senecio aquaticus*, auch in Süddeutschland z. T. weit verbreitet (s. HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1988), dort eine breitere soziologische Amplitude zu haben (vgl. z. B. GRÜTTNER & WARNKE-GRÜTTNER 1996: Vorkommen im *Cirsietum rivularis* am Federsee, NOWAK & SCHULZ 2002: Vorkommen in Waldbinsen-Wiesen im Schwarzwald; s. auch die Übersichtstabelle in OBERDORFER 1983).

Umfang und Abgrenzung

Die Assoziation umfasst artenreiche Tieflands-Feuchtwiesen mit *Senecio aquaticus* als einziger Charakterart.[1] Die Wassergreiskraut-Wiese unterscheidet sich von den nahe verwandten Kohldistel-Wiesen durch das Fehlen von *Cirsium oleraceum*, *C. rivulare*, meist auch von *Bistorta officinalis* und anderen Höhenzeigern. Regional können Differenzialarten hinzukommen, vorwiegend aus der Gruppe der Magerkeits- und Nässezeiger. Sie haben teilweise auch in unserer Übersichtstabelle erhöhte Stetigkeitswerte (z.B. *Achillea ptarmica*, *Agrostis*

[1] Nach FOERSTER (1983) wird *Senecio aquaticus* in Nordrhein-Westfalen größtenteils durch *Senecio erraticus* ersetzt. Diese Art wird sonst im *Calthion* nicht erwähnt, ist hingegen in Auenwiesen häufiger zu finden (s. Kapitel 2).

canina, Carex acuta, *Juncus articulatus, Ranunculus flammula*). Eher zurück treten dagegen etwas anspruchsvollere Arten wie *Carex acutiformis* oder *Scirpus sylvaticus*. Das *Bromo-Senecionetum* ist also die vikariierende Assoziation basenärmerer Standorte zu den basiphilen Kohldistel-Wiesen tieferer Lagen, höher abgelöst durch die *Bistorta officinalis*-Gesellschaft (s. 1.6.).

In das *Bromo-Senecionetum* wurde früher ein Großteil der *Calthion*-Bestände ohne eigene Kennarten eingeordnet (s. MEISEL 1969, FOERSTER 1983, HAUSER 1988). In unserer Tabelle sind nur neuere Aufnahmen von Wiesen mit *Senecio aquaticus* erfasst; floristisch benachbarte Bestände ohne das Wassergreiskraut können bei sonst entsprechender Artenverbindung zugeordnet werden, wenn man nicht eine *Calthion*-Basalgesellschaft (s. 1.) oder Rumpfgesellschaft (FOERSTER 1983) bevorzugt. Hierzu gehören wohl dann auch viele Feuchtwiesen mit Hervortreten von *Holcus lanatus*.

Zwischen dem *Bromo-Senecionetum* und häufigen Kontaktgesellschaften (*Caricion fuscae*, *Magnocaricion*, *Molinion*, *Arrhenatherion*) gibt es viele floristische Verzahnungen, die aber meist über Untereinheiten beiderseits aufgeschlüsselt werden können.

Struktur, Artenverbindung und Gliederung

Wassergreiskraut-Wiesen ähneln in ihrer Struktur stark den Kohldistel-Wiesen. Sie sind oft etwas wuchsschwächer (bis 1 m hoch), zeigen aber fast gleiche Blühaspekte. Im späten ersten oder auch erst im zweiten Aufwuchs fällt vor allem die gelbe Blüte des Greiskrautes auf und unterscheidet die Wiesen von anderen Typen. In den artenreichen Beständen mit einer dichten Mittel- und einer lockeren Oberschicht (Artenzahl oft 25–40) gibt es viele Kennarten des *Calthion* und höherrangiger Syntaxa, dazu einige Begleiter mit hoher Stetigkeit (s. Tabelle). Die Moosschicht ist wenig auffällig und ohne kennzeichnenden Charakter.

Wassergreiskraut-Wiesen sind in artenreicher Ausbildung feine Indikatoren für Standort- und Nutzungseinflüsse. Entsprechend gibt es eine große Vielfalt an beschriebenen **Untereinheiten**, von Subassoziationsgruppen bis zu Varianten und Ausbildungen (s. besonders MEISEL 1969, FOERSTER 1983). Die gröbere Abstufung ähnelt wiederum den Kohldistel-Wiesen:

Subass.-Gruppe dauernasser Standorte
Hier werden zahlreiche Subassoziationen genannt, die floristisch den Übergang zu bzw. die Herkunft aus Klein- und Großseggensümpfen u.ä. anzeigen:
Bromo-Senecionetum caricetosum fuscae, *caricetosum gracilis*, *agrostietosum caninae*, *comaretosum*.

Subass.-Gruppe wechselnasser Standorte, im Winter oft stark vernässt, im Sommer etwas stärker abtrocknend und durchlüftet. Hier wächst vor allem das *B.-S. typicum*, auf überflutet-überschlickten Böden auch das *B.-S. phalaridetosum*. Auf etwas basenreicheren Standorten vermittelt das *B.-S. ranunculetosum auricomi* zu den Kohldistel-Wiesen.

Subass.-Guppe zeitweilig etwas trockenerer Standorte, zum *Arrhenatherion* vermittelnd. Hier gibt es Namen wie *B.-S. heracleetosum*, *trifolietosum dubii*, *luzuletosum campestris*.

Auf Böden mit Verdichtungs- und Staunässetendenz treten Arten der Flutrasen (*Potentillion anserinae*) wie *Alopecurus geniculatus*, *Agrostis stolonifera* und *Glyceria fluitans* auf, die oft als Trennarten einer eigenen Variante angesehen werden. Sie können auch durch Gülledüngung oder Beweidung gefördert sein.

Über **geographisch-floristische Abwandlungen** findet man in der Literatur nur sehr vorsichtige Äußerungen. Auch unsere Tabelle gibt hier nicht viel her. Grob unterscheiden lässt sich eine norddeutsche Tieflandsrasse ohne deutliche Trennarten (Spalte 1; etwas angereichert *Glyceria fluitans*, *G. maxima*) von einer südlichen Rasse (Spalte 2) mit *Sanguisorba officinalis, Leucanthemum vulgare* agg. und *Centaurea jacea*.

Ökologische Bedingungen

Das *Bromo-Senecionetum aquaticae* ist das Gegenstück zum *Angelico-Cirsietum oleracei* auf basenärmeren feucht-nassen Niedermoor- und Mineralböden unter subatlantischem Klimaeinfluss. Es handelt sich um ± gedüngte Feuchtwiesen kalkarmer Niederungsgebiete des Tieflandes (vor allem Geestgebiete) und von Fluss- und Bachtälern der Mittelgebirge mit sauren Gesteinen. Im Winter und Frühjahr steht das Grundwasser hoch, z. T. auch über dem Boden, im Sommer sinkt es unterschiedlich ab, ohne daß die Pflanzenwurzeln den Anschluss verlieren. Auch viele Wässerwiesen früherer Zeiten dürften hierher gehört haben.

Die angegebenen pH-Werte schwanken beträchtlich, liegen aber oft zwischen 5 und 6. Im Einzelnen sind die Wuchsbedingungen sehr variabel, wie schon die große Zahl von Untereinheiten gezeigt hat.

Dynamik

Das *Bromo-Senecionetum* ist eine anthropogene Ersatzgesellschaft von Erlenbruchwäldern und Auenwäldern, vereinzelt auch von bodenfeuchten Eichen-Hainbuchenwäldern (*Alnion glutinosae*, *Alno-Ulmion*, *Carpinion*). Unter gleichbleibender, regelmäßiger Mahdnutzung bei mäßiger Düngung ist es recht stabil, reagiert aber rasch auf Veränderungen. So führt verstärkte Düngung, insbesondere bei gleichzeitiger Entwässerung, zu Wiesenfuchsschwanz- und anderen artenarmen Vielschnittwiesen oder zu Viehweiden. Hier machen sich Arten der Flutrasen besonders bemerkbar (s.o.). Zwischenphasen sind artenverarmte *Calthion*- oder *Molinietalia*-Wiesen, z.B. mit viel *Holcus lanatus*. Bei Nutzungsaufgabe entwickeln sich bald ebenfalls artenarme Hochstaudenfluren, oft mit *Filipendula ulmaria*, oder Dominanzen von Großseggen und hohen Gräsern der Röhrichte.

Verbreitung

Das *Bromo-Senecionetum* ist eine atlantisch-subatlantisch verbreitete Assoziation des mittleren bis westlichen Europas. Schon östlich der Elbe kommt es nur noch selten vor, etwa bis zum unteren Odertal (POTT 1995). Auch in Süddeutschland scheint die Assoziation zu fehlen. Dort wächst *Senecio aquaticus* z.T. in anderen Gesellschaften (s. 1.2.). Der Schwerpunkt liegt in den großen, teilweise vermoorten Niederungen vom östlichen Schleswig-Holstein über Niedersachsen – Nordrhein-Westfalen bis in die Niederlande. Auch in den Niederungen Mittelhessens und im Süden im westlichen Schwarzwald ist die Assoziation noch gebietsweise häufiger, im nördlichen Bayern und weiter östlich nur noch vereinzelt anzutreffen.

Wirtschaftliche Bedeutung

Wassergreiskraut-Wiesen gehörten über längere Zeit zu den wichtigen Heuwiesen mit allerdings nur mittelmäßiger Futterqualität. Die Erträge liegen nach KLAPP (1965) zwischen 20–70 dt/ha, entsprechend den sehr unterschiedlichen Standorten und Untereinheiten. Da die Wiesen wegen der Bodennässe erst spät gemäht und mit großen Maschinen schwer befahren werden können, sind sie heute schlecht nutzbar. Mäßige Entwässerung und stärkere Düngung ermöglichen intensivere Mehrschnittnutzung, stehen aber dem Erhalt der Assoziation entgegen.

Naturschutz

Fast überall sind Wassergreiskraut-Wiesen stark zurückgegangen oder im Rückgang begriffen; teilweise stehen sie vor dem Aussterben (RLPD 3, Tiefland 2; s. RENNWALD 2000). Hauptursachen sind Intensivierung bzw. Aufgabe der Nutzung. Nach stärkerer Entwässerung und Tiefumbruch kann das Grasland völlig verschwinden.

Literatur (einschließlich Tabelle)

ALTROCK (1987), BERGMEIER et al. (1984), BRUYN & PEPPLER (1998), DIERSCHKE (1968, 1979), DIERSCHKE & TÜXEN (1975), FISCHER (1995), FOERSTER (1983), GANZERT & PFADENHAUER (1987), GRÜTTNER & WARNKE-GRÜTTNER (1996), HAUSER (1988),

HESEBECK (1997), HOFMEISTER (1970), HOHMANN (1994), KLAPP (1965), LENSKI (1953), MEISEL (1969), NAWRATH (1995), NOWAK (1985, 1992), NOWAK & SCHULZ (2002), OBERDORFER (1957, 1983), OBERDORFER et al. (1967), PASSARGE (1964, 1977), PEUKERT (1990), POTT (1995), RENNWALD (2000), ROSSKOPF (1971), SCHAMINÉE et al. (1996), SCHWABE (1987), TÜXEN (1937), TÜXEN & PREISING (1951), VERBÜCHELN (1987), WALTHER (1987), WEBER (1983), WOLF (1979).

1.4. *Rhinantho-Orchietum morionis* Bruin et Weeda in Schaminée et al. 1996

Von den Westfriesischen Inseln, vor allem von Texel, wurde kürzlich eine neue Assoziation des *Calthion* beschrieben, die auch auf den Ostfriesischen Inseln zumindest fragmentarisch vorkommen soll (PETERSEN mündl.). Als AC wird *Orchis morio* angegeben, die allerdings nach HAEUPLER & SCHÖNFELDER (1988) auf den deutschen Inseln ausgestorben ist. Als DAss. werden u.a. *Rhinanthus minor, Luzula campestris, Hypochaeris radicata* und weitere Magerkeitszeiger genannt. Auch einige Salzpflanzen können vorkommen.

Die produktionsschwachen Bestände wachsen in eingedeichten Marschen auf kleiigem Sand unter neutralen Bodenbedingungen bei hohem Grundwasserstand, im Kleinrelief zwischen Frischweiden und Flutrasen oder Seggenrieden.

Die Wiesen sind heute vor allem in Vogelschutzgebieten erhalten. Aus Deutschland wurden noch keine Aufnahmen publiziert.

Literatur

HAEUPLER & SCHÖNFELDER (1988), SCHAMINÉE et al. (1996).

1.5. *Crepido-Juncetum acutiflori* Oberd. 1957

Sumpfpippau-Waldbinsen-Wiese (Tabelle 1: 11–12, S. 42)

Synonyme und inhaltlich verwandte Namen (insgesamt oder Teile):

Anagallido tenellae-Juncetum acutiflori, Caro verticillati-Juncetum acutiflori (OBERDORFER 1983), *Juncetum acutiflori* (BRAUN 1915), *Selino-Juncetum acutiflori* (PHILIPPI 1960), *Juncus acutiflorus*-Ges. (DIERSCHKE 1979), *Crepis paludosa-Juncus acutiflorus*-Ges. (DIERSCHKE 1990), *Juncus acutiflorus*-(*Calthion*)-Basalges.

Syntaxonomie und Nomenklatur

Die namengebende Waldbinse (*Juncus acutiflorus = J. sylvaticus*) war verschiedentlich Anlass zu verwirrenden syntaxonomischen Bewertungen, weshalb hier etwas ausführlicher darauf eingegangen wird. *Juncus acutiflorus* hat ein subatlantisches Areal, wobei seine soziologische Amplitude nach Westen und Nordwesten größer wird. In Deutschland kommt die Binse gesellschaftsbildend sowohl im *Calthion* (heutiger Schwerpunkt) als auch im *Caricion fuscae* vor, mit einem breiten Übergangsbereich. So beschrieben TÜXEN (1937) und OBERDORFER (1938) ein *Juncetum acutiflori* im *Caricion fuscae*; die Tabelle aus Nordwest-Deutschland zeigt dies eindeutiger als diejenige aus Süddeutschland, welche stärkere floristische Verwandtschaft zum *Calthion* erkennen lässt. Schon OBERDORFER (1938) betont die Vergesellschaftung der Waldbinse mit atlantischen Elementen, die aber nur gerade noch den Rhein an wenigen Orten erreichen (*Carum verticillatum*, *Scutellaria minor*, *Wahlenbergia hederacea*). Weiter westlich kommen Arten hinzu, was BRAUN-BLANQUET (1967) zur Aufstellung einer eigenen Ordnung *Anagallido-Juncetalia* mit dem Verband *Anagallido-Juncion* für atlantisch verbreitete, binsenreiche Niedermoor-Gesellschaften veranlasste.

Auf einem internationalen Kolloquium in Lille (Frankreich) 1976 wurden mehrere Vorträge über atlantische Feuchtwiesen gehalten (publiziert als Colloques Phytosociologiques V, 1978). Demnach ist *Juncus acutiflorus* in Irland eine hochstete VC des *Junco-Molinion*; das *Calthion* gibt es dort nur in Fragmenten (O'SULLIVAN 1978). Schon BRAUN-BLANQUET & TÜXEN (1952) betonten, dass sowohl das *Calthion* als auch das *Molinion* im Nordwesten ausfallen. So erwähnte BRAUN-BLANQUET bereits 1947 ein *Juncion acutiflori* ohne weitere Angaben, das von BRAUN-BLANQUET & TÜXEN (1952) präzisiert und durch Beschreibung einer neuen Assoziation *Senecioni-Juncetum acutiflori* für Irland gültig publiziert wurde. Der Name des atlantischen Verbandes, der gerade im westlichen deutschen Grenzraum ausklingt (s. auch SISSINGH 1978), muss also heißen: *Juncion acutiflori* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Tx. 1952. Das später beschriebene *Anagallido-Juncion* ist als Synonym zu betrachten. Offen bleibt, ob *Juncus acutiflorus* im Westen überhaupt als Kennart eines Syntaxons brauchbar ist. So weist WATTEZ (1978) auf die breite soziologische Amplitude der Binse hin, die z.B. in Nordfrankreich auch in Flutrasen, Feuchtheiden und Borstgrasrasen vorkommt. Ähnliches gilt für die Niederlande (SCHAMINÉE et al. 1996).

In Deutschland gibt es also (bis auf wenige Randerscheinungen) kein *Juncion acutiflori*, wohl aber Waldbinsen-Wiesen. Ihre Erstbeschreibung geht schon auf BRAUN (1915) zurück, der das „*Juncetum silvatici*" aus den Cevennen vorstellte. Es handelte sich um artenarme Nasswiesen (8–14 Arten pro Aufnahme) basenarmer Niedermoore, floristisch intermediär zwischen *Caricion fuscae* und *Calthion*. Mit Bezug hierauf und die eigene Publikation 1938 beschrieb OBERDORFER (1957) ein „*Crepido-Juncetum acutiflori* (Br.-Bl. 15)", das bis heute vielfach namentlich benutzt wird. 1983 übernahm er auch das zunächst angezweifelte *Juncion acutiflori*, betonte aber das Ausklingen aller Verbandskennarten im westlichsten Deutschland mit Ausnahme von *Juncus acutiflorus* selbst, der aber kaum als VC in Frage kommt (s.o.). Andere Autoren beziehen sich weiterhin auf ein *Juncetum acutiflori* Braun 1915, dessen ursprüngliche Aufnahmen aber wenig mit heutigen übereinstimmen. Deshalb sollte der Name als nomen dubium verworfen werden.

In jedem Fall gehören die heutigen mitteleuropäischen Waldbinsen-Wiesen klar zum *Calthion*. Sie sind Beispiel für einen Vegetationstyp eigener Artenverbindung, aber ohne gute Kennarten. So wird seit längerem (z. B. DIERSCHKE 1979) neutral von einer *Juncus acutiflorus*-Ges. gesprochen, meist dem *Calthion*, gelegentlich auch dem *Caricion fuscae* zugeordnet. Da die Waldbinse heute in Sumfdotterblumenwiesen ihren Schwerpunkt hat, möchten wir in Anlehnung an OBERDORFER (1957) diesem floristisch und auch ökologisch eigentümlichen, bei regelmäßiger Mahd oft artenreichen Wiesentyp doch Assoziationsrang mit *Juncus acutiflorus* als schwacher AC zuerkennnen. Bei RENNWALD (2000, S.186) wird sie nur als Gesellschaft geführt.

Umfang und Abgrenzung

Waldbinsen-Wiesen stehen ökologisch und floristisch im Übergangsbereich *Caricion fuscae*/*Calthion*, sind wohl teilweise durch leichte Düngung und regelmäßige Mahd aus Kleinseggenrieden entstanden, mit denen sie auch mosaikartig abwechseln können. *Juncus acutiflorus*, durch Ausläuferbildung zu Massenentwicklung neigend, hat in dieser Gesellschaft fast durchweg höhere Anteile. Für unsere Tabelle wurden nur Aufnahmen verwendet, wo Arten benachbarter Syntaxa wie *Cirsium oleraceum* und *Senecio aquaticus* ganz zurücktreten oder fehlen. Ausgeschlossen wurden auch Aufnahmen (fast) ohne *Calthion*-Arten (meist zum *Caricion fuscae* tendierend) sowie solche mit hohen Deckungsgraden von *Molinia caerulea* oder großer Seggen. Da eine Trennung von genutzten Wiesen und den oft artenärmeren Brachen aus den Literaturangaben nicht eindeutig möglich ist, wurden auch Aufnahmen mit Binsendominanz und Artenzahlen unter 18 nicht berücksichtigt. Dann bleibt immer noch eine floristisch breite Spanne (s.u.) und eine Gesamtzahl von 297 Aufnahmen.

Das *Crepido-Juncetum acutiflori* umfasst also artenreiche Waldbinsen-Nasswiesen Mitteleuropas mit deutlicher Zugehörigkeit zum *Calthion* und physiognomischer Kennzeichnung durch die Waldbinse selbst. Gemeinsam mit anderen Binsen-Gesellschaften (außer *J. subnodulosus*; s. 1.1.) besitzt es eine eigene Gruppe von Trennarten gegenüber den krautreichen Wiesen (s.u.).

Struktur, Artenverbindung und Gliederung

Waldbinsen-Wiesen fallen im Sommer durch die dunkelgrünen Halme der Binse besonders auf, können aber auch bunte Blühaspekte zeigen. *Juncus acutiflorus* bildet im Oberboden ein verzweigtes Rhizomgeflecht, wird aber bei regelmäßiger Mahd in seiner Vitalität soweit eingeschränkt, dass zwischen den lockeren Binsensprossen, die etwa 50 cm Höhe erreichen, meist genug Platz für zahlreiche weitere Arten bleibt. Lässt die Nutzung nach oder hört sie ganz auf, kann sich die Binse rasch ausbreiten. Oft findet man auch eine dichtere, üppige Moosschicht.

Im zeitigen Frühjahr kann zunächst gelbbraune Streu den Bestand bestimmen, schon durchsetzt vom gelben Aspekt von *Caltha palustris*. Später gibt es verschiedene Farben der weit verbreiteten Feuchtwiesenpflanzen, z.T. markante rote Farbtupfer von *Dactylorhiza majalis*. Gegenüber den krautreichen Feuchtwiesen fungieren Arten der Kleinseggenriede und Binsen als Trennarten, die auch in den folgenden Gesellschaften vorkommen: *Agrostis canina*, *Carex ovalis*, *Ranunculus flammula* und *Viola palustris.* Assoziations-Trennarten sind *Epilobium palustre* und *Juncus conglomeratus.* Ökologisch bezeichnend ist auch teilweise das Vorkommen der Quellpflanze *Stellaria alsine.* Einige Arten überragen im Sommer die Mittelschicht (bis 80–100 cm Höhe), z.B. *Angelica sylvestris*, *Cirsium palustre*, *Crepis paludosa*, *Deschampsia cespitosa*, *Lysimachia vulgaris*, im Bergland auch *Bistorta officinalis*. Einen auffälligen Aspekt bildet oft *Lotus pedunculatus.* Werden die Bestände spät oder gar nicht gemäht, können Starkregen die üppigen Binsentriebe zu Boden drücken und so die Streubildung fördern.

Die Artenzahl schwankt sehr stark, selbst in kleineren Gebieten; sie kann bis über 50 gehen. Bei sehr extensiver bis aufhörender Nutzung fallen viele Arten sowohl aus Konkurrenzgründen als wohl auch wegen schlechter Nährstoffversorgung aus. Naturnähere Bestände sind eher artenärmer (bis 25 Arten).

Infolge der bestimmenden ökologischen Bodenfaktoren (Basenarmut, Nässe) treten geographische Abwandlungen zurück. Jedenfalls ließ sich in unserer Tabelle der bei anderen Gesellschaften erkennbare Nord-Süd-Gradient nicht nachweisen. Wohl aber gibt es ± deutliche **Abstufungen nach der Höhe**. Einer trennartenlosen Tieflandsform (Spalte 11) steht die *Bistorta*-Form montaner Lagen (Spalte 12) gegenüber, die im Norden bereits über 250 m NN beginnt. *Bistorta officinalis* ist, außer im nordöstlichen Tiefland, auf diese Höhenform beschränkt. Höhere Stetigkeiten erreichen hier auch *Crepis paludosa* und *Valeriana dioica*.

Sehr vielfältig ist die standörtlich-floristische Untergliederung, meist gewisse Übergänge zu anderen Gesellschaften nachzeichnend. So gibt es viele beschriebene **Subassoziationen** und andere Untereinheiten, die zum *Caricion fuscae* hinleiten, z.B. benannt nach *Agrostis canina*, *Carex echinata*, *C. nigra oder Hydrocotyle vulgaris*. Eine *Sphagnum*-Variante kennzeichnet hier den äußersten Rand sehr nasser, oligotropher Bereiche. Für etwas basenreichere Standorte werden Subassoziationen bzw. Varianten mit *Geum rivale* oder *Cirsium rivulare* beschrieben. Übergänge zu wechselfeuchten *Molinion*-Bereichen sind nach *Molinia caerulea* oder *Selinum carvifolia* benannt. Stark quellige Standorte können eine *Cardamine amara*-Variante aufweisen.

Häufig kommt eine mittlere (typische) Untereinheit in recht unterschiedlicher Ausprägung vor. Weniger dauernasse Standorte nehmen Untereinheiten ein, die z.B. nach *Trifolium pratense*, *Heracleum sphondylium*, *Bellis perennis*, *Plantago lanceolata*, bei sehr basenarmen Böden nach *Nardus stricta* benannt sind.

Diese Aufzählung zeigt einmal die große Vielfalt an (z. T. örtlichen) Ausprägungen, aber auch das Fehlen einer großräumigeren standörtlich-floristischen Übersicht.

Ökologische Bedingungen

Juncus acutiflorus wächst am besten auf basenarm-wasserzügigen Nassstandorten unter subatlantischen (wintermilden) Klimabedingungen. Waldbinsen-Wiesen können in Talniederungen größere Flächen einnehmen, sind aber oft auf quellige Mulden und Rinnen oder Ränder von Gräben und schmalen Bächen beschränkt, wo sie dunkelgrüne Streifen und Flecken

inmitten anderer Feuchtwiesen bilden. Wo die Basen- und Nährstoffversorgung etwas besser ist, wird *Juncus acutiflorus* von *Scirpus sylvaticus* abgelöst (AMANI 1980), dessen Dominanzbestände oft als eigene Gesellschaft angesehen werden (s. hierzu unter 1.9.1).

Schwerpunkte der Waldbinsen-Wiesen sind Altmoränengebiete des Tieflandes, z. B. kleine versumpfte Wiesentälchen oder staufeucht-quellige Moränenhänge, und dann die Silikatgebirge. Ganzjährig sickernasse Gleye, Pseudogleye bis Anmoor und Niedermoor bilden das Substrat als Grundlage oligo-mesotropher Wuchsbedingungen; die angegebenen pH-Werte liegen meist zwischen 4 und 5,5 (3,8–6,2). Die Bodenoberfläche kann zeitweise von frischem Quellwasser überrieselt sein; Überflutungen kommen dagegen wohl kaum vor. Die Wässerwiesen-Wirtschaft früherer Zeiten mag solche Wiesen begünstigt haben.

Der anthropogene Einfluss ist relativ gering. In extensiver bis schwach intensiver Nutzung werden die Bestände ein- bis zweimal gemäht und gelegentlich etwas gedüngt. Stickstoffmangel dürfte bei Dauernässe ein entscheidender Faktor sein. Seit der Benutzung von Maschinen werden viele Bestände nur noch gelegentlich oder gar nicht mehr gemäht, im kleinflächigen Wechsel mit anderen Wiesengesellschaften eher ausgespart.

Dynamik

Waldbinsen-Wiesen sind anthropogene Ersatzgesellschaften quelliger Feuchtwälder, vorwiegend Schwarzerlen-reicher Bestände des *Alnion glutinosae* und *Alno-Ulmion*. Artenarme Initialen dürfte es an sehr nassen Stellen auch schon in der Naturlandschaft gegeben haben.

Die schwer nutzbaren Nassstandorte wurden z.T. schon längerzeitig wieder aufgegeben. Deshalb finden sich seit langem Nassbrachen mit Dominanz der Waldbinse. Diese produziert zudem viel Streu, die im Herbst/Winter zu Boden sinkt und eine schwer abbaubare Decke bildet, in und unter der kleinwüchsige Arten nach einigen Brachejahren verschwinden. Die spitzen Triebe der Binse selbst können hingegen erfolgreich wieder ans Licht wachsen. So findet man sehr artenarme *Juncus acutiflorus*-Bestände mit allen Übergängen zu artenreicheren Wiesen. Sie bilden ein langfristig stabiles Dauerstadium in der Sekundärsukzession, da Gehölze schwer Fuß fassen.

Bei extensiver Bewirtschaftung ist die Vitalität der Binse selbst etwas reduziert, die Streubildung gering. Intensivere Nutzung setzt Entwässerung und Düngung voraus. Bei mäßigen Eingriffen ist eine Entwicklung zum *Bromo-Senecionetum*, in Berglagen zur *Bistorta officinalis*-Ges. denkbar. Bei stärkeren Eingriffen geht der Feuchtwiesencharakter verloren.

Verbreitung

Das *Crepido-Juncetum acutiflori* ist im westlichen Mitteleuropa außerhalb kalkreicher Gebiete weit, wenn auch oft nur kleinflächig verbreitet. Es ist der Grundtyp einer subatlantischen Sauergras-Nasswiese unter relativ extensiver Nutzung auf Silikatgestein, von Tieflagen bis in hochmontane Gebiete. Für den Schwarzwald geben NOWAK & SCHULZ (2002) eine Höhenspanne von 360–920 Meter an. Der Westrand ihres Areals verläuft etwa an der deutschen Grenze oder auch weiter westlich, im Norden gibt es sie noch in den Altmoränengebieten Schleswig-Holsteins. Im Süden und Osten ist die Grenze weniger klar. Beschrieben werden Waldbinsen-Wiesen aus dem Schwarzwald, auch noch aus Böhmen und Schlesien. Im Nordosten dokumentiert KRAUSCH (1963) solche Wiesen aus Brandenburg, einzelne Vorkommen mag es auch noch in Mecklenburg geben.

Wirtschaftliche Bedeutung

Waldbinsen-Wiesen liefern nur minderwertiges Futter, waren z.T. wohl eher Streuwiesen. Auch wegen schwieriger Bewirtschaftung (Mahd am besten mit der Sense) sind sie heute landwirtschaftlich ohne Interesse, werden sogar im Verbund größerer Wiesenkomplexe eher bei der Mahd ausgelassen. Die einschnittigen Wiesen ergeben pro Jahr etwa 20–45 dt Heu. Auch bei Beweidung werden *Juncus*-reiche Stellen gemieden.

Naturschutz

Waldbinsen-Wiesen bilden wegen ihrer floristischen und ökologischen Eigenart biologisch sehr interessante und wertvolle Elemente. Sie sind heute in artenreicher Ausprägung fast überall durch Nutzungsaufgabe, teilweise auch durch Intensivierung bedroht (RLPD 3, Tiefland 2; s. RENNWALD 2000). Durch Aufforstung von Wiesentälern werden sie ganz vernichtet. Im Schwarzwald verschwanden z. B. innerhalb von 30 Jahren in einem Teilgebiet etwa 90 % aller Bestände zugunsten von Fettwiesen und Weiden (HOBOHM & SCHWABE 1985).

Für die Erhaltung reicht eine extensive Mahd im Abstand weniger Jahre aus, die vor allem der Streuakkumulation entgegenwirkt. Am besten lässt sich der Schutz im Verbund mit anderen Feuchtwiesen durchführen.

Literatur (einschließlich Tabelle)

AMANI (1980), BERG (1989), BETTINGER (1996), BRAUN (1915), BRAUN-BLANQUET (1947, 1967), BRAUN-BLANQUET & TÜXEN (1952), BRUELHEIDE (1995), BRUYN & PEPPLER-LISBACH (1998), DICKHUT (1998), DIERSCHKE (1979, 1990), HARM (1988), HEINKEN (1985), HERRMANN (1989), HOBOHM & SCHWABE (1985), HOTZE (1999), JAHN (1989), KIRSCH (1995), KLEMM (1994), KLUSMEYER (1996), KNÜVER (1993), KRAUSCH (1963), LIBERA (1990), LISBACH (1994), MANZ (1989), NAWRATH (1995), NEUENROTH (1988), NOWAK (1983), NOWAK & SCHULZ (2002), OBERDORFER (1938, 1957, 1971, 1983), O'SULLIVAN (1978), PEPPLER (1984), PEUKERT (1990), PHILIPPI (1960, 1989), POTT (1995), PUCHER (1996), RENNWALD (2000), SCHÄFER (1995), SCHAMINÉE et al. (1996), SCHWABE (1987), SCHWICKERT (1992), SISSINGH (1978), TÜXEN (1937), VERBÜCHELN (1987), VIGANO (1997), WAESCH (2003), WATTEZ (1978), WIEGLEB (1977).

1.6. *Bistorta officinalis*-Gesellschaft

Montane Knöterich-Wiese (Tabelle 1: 10, S. 42)

Synonyme und inhaltlich verwandte Namen (insgesamt oder Teile):

Chaerophyllum hirsutum-Polygonum bistorta-Ges., *Trollius europaeus-Polygonum bistorta*-Ges. (HUNDT 1964), *Trollius europaeus-Polygonum bistorta*-Ass. (NIEMANN 1964), *Angelico-Polygonetum bistortae* (OBERDORFER et al. 1967), *Polygono-Cirsietum palustris* (BALÁTOVÁ 1974), *Chaerophyllo-Polygonetum bistortae* (PASSARGE 1977), *Polygonetum bistortae* (HUNDT 1980), *Sanguisorba officinalis-Polygonum bistorta*-Ges. (DIERSCHKE 1990), *Deschampsia cespitosa-Polygonum bistorta*-Ges. (SCHWICKERT 1992), *Polygonum bistorta*-(*Calthion*)-Basalges. (NAWRATH 1995).

Syntaxonomie und Nomenklatur

Montane Knöterich-Wiesen fallen zur Blütezeit der namengebenden Art besonders auf, was sicher mit dazu beigetragen hat, sie als eigenständigen Vegetationstyp zu beschreiben. Obige Namensliste zeigt Ansätze von neutralen Gesellschaften bis zu verschiedenen Assoziationen. Weder *Bistorta officinalis* noch andere in den Namen enthaltene Arten können als Charakterart einer Assoziation eingestuft werden. *Bistorta* ist z. B. in montanen Bereichen sehr weit auf feuchteren bis frischen Böden verbreitet und kann nur als KC der *Molinio-Arrhenatheretea* gelten. Auch ist, wie obige Namen zeigen, die Artenverbindung gebietsweise unterschiedlich, so dass unsere Gesellschaft einen Sammelbegriff für montane Feuchtwiesen mit Vorherrschen des Knöterichs darstellt, wie er bereits von verschiedenen Autoren (z. B. OBERDORFER 1983) benutzt wurde. Man könnte sie auch als montane Ausprägung der *Calthion*-Basalgesellschaft einstufen.

Umfang und Abgrenzung

In der *Bistorta officinalis*-Ges. werden relativ artenarme, montane Feuchtwiesen zusammengefasst, in denen *Bistorta officinalis* eine größere Rolle spielt (in unserer Tabelle Deckungs-

grad ≧ 2), mehrere *Calthion*-Arten vorkommen und Kennarten von Assoziationen (vor allem *Cirsium oleraceum*, *C. rivulare*) fehlen. Die Gesellschaft ersetzt unter ähnlichen bodenökologischen Bedingungen das *Bromo-Senecionetum* der Tieflagen (im Norden schon ab ca. 250 m NN) und auch die montane Höhenform des *Angelico-Cirsietum oleracei* auf basenärmeren Standorten; sie überwiegt allgemein in der hochmontanen Stufe. Von benachbarten Bergwiesen des *Polygono-Trisetion,* wo es auch zu *Bistorta*-Dominanz kommen kann, ist sie durch zahlreiche Feuchtezeiger abgesetzt, wenn auch mit ihnen durch Übergänge verbunden.

Struktur, Artenverbindung und Gliederung

Bistorta officinalis und andere Kräuter bestimmen das Bild der dominierenden Mittelschicht (50–70 cm hoch). Schon im späten Frühjahr fallen die großen Knöterichblätter besonders auf. Ihr farbliches Optimum erreicht die Wiese zur Blütezeit des Knöterichs im Juni; später können einzelne Blütentriebe höher aufragen (bis 1 m), z.B. von *Filipendula ulmaria*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Cirsium palustre*, *Deschampsia cespitosa*, *Sanguisorba officinalis*. Die häufige Dominanz des Knöterichs ist verbunden mit dem Zurücktreten bis Fehlen mancher VC oder OC, wie die Tabelle zeigt. Eigene Artenschwerpunkte lassen sich nicht erkennen. Die Artenzahl liegt meist unter 30, teilweise unter 20.

Es gibt zwar gebietsweise gewisse floristische Unterschiede, aber keine klarer abgrenzbaren **Vikarianten**. Im Osten deutet sich eine Rasse mit *Cirsium heterophyllum* an (östliches Erzgebirge, Fichtelgebirge, Frankenwald, Bayerischer Wald), aus Tschechien als eigene Assoziation *Polygono-Cirsietum heterophylli* beschrieben (BALÁTOVÁ 1974).

Die standörtlich-floristische Untergliederung folgt in groben Zügen wieder dem Nässegradienten, zeigt aber keine klaren Tendenzen. Als Übergang zu montanen Kohldistel-Wiesen beschreibt FOERSTER (1983) eine *Geum rivale*-Untergesellschaft. Auf dem basenarmen Flügel unterscheidet HUNDT (1964) eine *Nardus stricta*-Untergesellschaft.

Ökologische Bedingungen

Die *Bistorta officinalis*-Ges. wächst unter kühl-montanen Klimabedingungen auf längerzeitig von basenarmem Grund- und Stauwasser vernässten Böden (Gleye, Pseudogleye bis Anmoor). Das Substrat ist feinkörnig bis skelettreich, aus basenarmen Gesteinen entstanden; der pH-Wert liegt unter 5. Verbreitungsschwerpunkte sind Fluss- und Bachalluvionen, aber auch Rinnen, Mulden, quellige Hänge. Mäßige Düngung mit Stallmist erhöht die Wuchskraft der beherrschenden Stauden.

Dynamik

Die Knöterich-Wiesen sind eine anthropogene Ersatzgesellschaft montaner Ufer-, Auen- und anderer Nasswälder, vorwiegend aus dem *Alno-Ulmion*. Schon bei relativ extensiver Nutzung (1 Schnitt pro Jahr) bleiben sie langzeitig stabil. Nutzungsintensivierung lohnt kaum; eher fallen sie brach. Auch die aktuelle Dominanz des Knöterichs beruht möglicherweise z.T. auf früheren Brachezeiten. Bei Nutzungsaufgabe können sich die hochwüchsigen Arten zu noch artenärmeren Hochstaudenfluren zusammenschließen.

Verbreitung

Knöterich-Wiesen werden aus den meisten Mittelgebirgen beschrieben und sind weit verbreitet, im Einzelfall aber oft eher kleinflächig eingestreut. Ihr Schwerpunkt liegt in Höhenlagen über 400 m NN.

Wirtschaftliche Bedeutung

Die ein- bis zweischnittigen Wiesen bringen vor allem bei mäßiger Düngung höhere Heuerträge (nach KLAPP 1965 und HUNDT 1964 ca. 30–50 dt/ha), allerdings eher minderwer-

tiges Futter. Die trocknenden Blätter des Knöterichs führen außerdem oft zu Bröckelverlusten. Heute spielen solche Wiesen in der Landwirtschaft kaum noch eine Rolle. Als stark landschaftsbelebendes Element tragen sie aber zur Attraktivität für den Tourismus bei.

Naturschutz

Knöterich-Wiesen sind noch weit verbreitet, wenn auch oft in einem frühen Brachestadium. Zumindest eine Mahd im mehrjährigen Intervall ist zur Erhaltung notwendig.

Literatur (einschließlich Tabelle)

BALÁTOVÁ (1974, 1975), BRUELHEIDE (1995), DIERSCHKE (1990), DIERSCHKE & VOGEL (1981), FOERSTER (1983), HAUSER (1988), HERRMANN (1989), HUNDT (1964, 1980), KLAPP (1965), NAWRATH (1995), NEUENROTH (1988), NIEMANN (1964), OBERDORFER (1983), OBERDORFER et al. (1967), PASSARGE (1977), PEPPLER (1984), REIF et al. (1989), REIF & WEISKOPF (1988), ROSSKOPF (1971), SCHWICKERT (1992), THOMAS (1990), VERBÜCHELN (1987), VIGANO (1997).

1.7. *Juncus filiformis*-Gesellschaft

Fadenbinsen-Wiese (Tabelle 1: 13–14, S. 42)

Synonyme und inhaltlich verwandte Namen (insgesamt oder Teile):

Angelico-Cirsietum palustris (HAUSER 1988), *Filiformi-Scirpetum* (OBERDORFER 1957), *Juncetum filiformis* (OBERDORFER 1957, non TÜXEN 1937), *(Loto-)Juncetum filiformis* (PASSARGE 1999).

Syntaxonomie und Nomenklatur

Das *Juncetum filiformis* von TÜXEN (1937) ist eine Mischung von Aufnahmen mit *Calthion*- oder *Caricion fuscae*-Charakter. Deshalb sollte der Name als nomen dubium verworfen werden. Auch aus heutiger Sicht gehören diese Binsenwiesen teilweise mehr zum einen oder anderen Verband, wobei insgesamt *Juncus filiformis* wohl mehr in Kleinseggenrieden zu Hause ist. So kann im *Calthion* bestenfalls eine eigene, kennartenlose Gesellschaft nach der Dominanz der Binse abgetrennt werden.

Umfang und Abgrenzung

Für unsere Tabelle wurden entsprechende Literaturangaben ausgewertet. Viele publizierte Aufnahmen entsprechen nicht den gesetzten Kriterien (Vorkommen von wenigstens 2 *Calthion*-Arten und mindestens 20 Arten). Viele Bestände sind artenarm, oft wohl Brachen, und nur durch starkes Vorherrschen von *Juncus filiformis* gekennzeichnet. Die 61 Aufnahmen der Tabelle zeigen auch keine floristisch eigenständigen Züge, bei OC und KC gibt es manche Lücken. Da die Gesellschaft aber immer wieder genannt wird, haben wir sie unter gewissen Bedenken aufgenommen.

Struktur, Artenverbindung und Gliederung

Die wuchsschwachen Fadenbinsen-Wiesen sind niedrig (50–70 cm) und fallen durch dichte Herden bürstiger Binsenhalme auf. Die Triebe der Fadenbinse verfärben sich oft frühzeitig nach Spätfrösten von der Spitze her braungelb und werden zum Herbst hin ganz braun, so dass solche oft nur kleine Flecken inmitten anderer Gesellschaften sichtbar sind. Hinzu kommen weitere kleinwüchsige Arten, vorwiegend Säure- und Magerkeitszeiger, darunter wenige mit auffälliger Blüte. Einige Arten verbinden die Gesellschaft mit anderen Binsenwiesen.

Sieht man von vielen fragmentarischen Beständen ab, ist die Artenzahl insgesamt noch im Bereich anderer Gesellschaften (MAZ 26–31). Es gibt eine **Tieflagen-** und eine **Höhen-**

form, nur letztere ist positiv gekennzeichnet durch *Bistorta officinalis* und *Valeriana dioica*. Ein floristischer Süd-Nord-Gradient ist nicht erkennbar. Für die Untergliederung werden fast in jeder Arbeit andere Einheiten genannt. Neben einer zentralen Variante gibt es solche nach *Carex nigra*, *Juncus acutiflorus* oder *Scirpus sylvaticus*, sowie weniger feucht mit *Nardus stricta* oder sogar mit *Trifolium pratense*, *Bellis perennis* u.a.

Ökologische Bedingungen

Fadenbinsen-Wiesen wachsen auf dauernassen Gley- bis Anmoorböden mit basenarmem, eher stagnierendem Bodenwasser (pH um 4,5), vorwiegend in kaltluftreichen Lagen mit Spätfrösten. Hauptgebiete sind das norddeutsche Tiefland und die montan-hochmontanen Lagen der östlichen Silikat-Mittelgebirge. Dort kommen sie in tiefer eingeschnittenen Tälern, kleinräumig in Mulden und Rinnen vor, die im Frühjahr länger unter Wasser stehen können. NOWAK (1983) beschreibt eine Pionierausbildung auf frisch angeschwemmtem Material. Entsprechend dem Kaltlufteinfluss spricht OBERDORFER (1957) von borealem Gepräge. Vereinzelt werden die Wiesen schwach gedüngt. Insgesamt ist die Nährstoffversorgung aber eher schlecht.

Dynamik

Die Fadenbinsen-Wiese ist eine anthropogene Ersatzgesellschaft ärmerer Ausprägungen von Auenwäldern (*Alno-Ulmion*) und verwandter Wälder und von regelmäßig einmaliger Mahd pro Jahr abhängig. Bei Brachfallen nimmt zunächst *Juncus filiformis* noch zu, später können auch einige hochwüchsigere Arten an Deckung gewinnen.

Verbreitung

Hauptwuchsgebiete in Deutschland sind heute die Mittelgebirge vom Ostschwarzwald ostwärts, sich nach Tschechien und Polen fortsetzend. Im Bayerischen Wald war die Fadenbinsen-Wiese in Zeiten der Wässerwiesen weiter verbreitet (LINHARD 2002), was auch für andere Gebiete gelten mag (s. auch GÖTZ & RIEGEL 1989). In den norddeutschen Altmoränengebieten sind solche Wiesen nur noch vereinzelt zu finden. Hier war die Fadenbinse schon immer stärker in Kleinseggenrieden vertreten, vor allem im *Pediculari-Juncetum filiformis*, das heute aber auch zu den Seltenheiten gehört.

Wirtschaftliche Bedeutung

Die vorwiegend einschnittigen Wiesen sind ertragsschwach (nach KLAPP 1965 15–55 dt/ha) und liefern nur sehr schlechtes Futter.

Naturschutz

Die Fadenbinse und ihre Wiesen sind seit längerem in starkem Rückgang begriffen. Viele ihrer Standorte wurden melioriert oder durch Einebnung des Kleireliefs zerstört. Als Brachen befinden sich die Wiesen in floristischem Abbau. Zu ihrer Erhaltung ist eine jährliche Mahd, vielleicht auch extensive Beweidung förderlich.

Literatur (einschließlich Tabelle)

ALTROCK (1987), CHRISTOPHERSEN (1997), DIERSCHKE & TÜXEN (1975), GÖTZ & RIEGEL (1989), HAUSER (1988), JAHN (1989), LINHARD (2002), NOWAK (1983, 1985), OBERDORFER (1957, 1971), PASSARGE (1999), REIF et al. (1989), SCHWABE (1987), TÜXEN (1937).

1.8. *Juncus-Succisa pratensis*-Gesellschaft

Binsen-Teufelsabbiß-Wiese (Tabelle 1: 15, S. 42)

Synonyme und inhaltlich verwandte Namen (insgesamt oder Teile):

Junco-Molinion (PASSARGE 1964), *Junco (subuliflori-)Molinion* (WESTHOFF & DEN HELD 1969), *Cirsio dissecti-Molinietum* (z.B. SCHAMINÉE et al. 1996), *Junco acutiflori-Molinietum*, *Junco effusi-Molinietum* (PASSARGE 1999), *Junco-Molinietum* (TÜXEN & PREISING 1951), *Junco-Succisietum*, *Succisietum pratensis* (PASSARGE 1964), *Juncus conglomeratus-Succisa pratensis*-Ges. (DIERSCHKE 1990).

Syntaxonomie und Nomenklatur

Seit der (ungültigen) Publikation von TÜXEN & PREISING (1951; mit Hinweis auf PREISING als Bearbeiter) wird das *Junco-Molinietum* in der Literatur für bodensaure Feuchtwiesen angegeben. Das Vorkommen (vereinzelt auch Vorherrschen) von *Molinia caerulea* hat den Namen und auch die Einordnung in das *Molinion caeruleae* W. Koch 1926 provoziert, wofür es insgesamt floristisch kaum Argumente gibt. Eine erste Tabelle findet sich bei TÜXEN (1954), mit den Subassoziationen *typicum* und *hydrocotyletosum*. Da dort nicht auf die erste Publikation Bezug genommen wird, wäre der richtige Name wohl *Junco-Molinietum* Tx.1954.

Es handelt sich aber nicht um ein *Molinietum* i.e.S., vielmehr um eine Magerwiese unterschiedlicher Zusammensetzung, in der *Juncus*-Arten in wechselnder Menge und Kombination eine bezeichnende Rolle spielen. Sieht man diese als VC des *Calthion*, gehören diese Wiesen in den Verband, wenn auch wenig gut gekennzeichnet. Am ehesten könnte man *Succisa pratensis* als Kennart einer Assoziation ansehen. Sie ist aber hochstete VC des *Molinion caeruleae* (s. 3.) und bildet hier nur eine übergreifende Trennart. So scheint die Einstufung als Gesellschaft mit zwar eigenartiger Zusammensetzung, aber ohne Charakterarten den Gegebenheiten am besten gerecht zu werden (s. auch DIERSCHKE 1990, RENNWALD 2000). Um Verwirrungen zu vermeiden, sollte das Pfeifengras auch im deutschen Namen nicht auftreten.

Einer besonderen Erwähnung bedarf noch *das Cirsio dissecti-Molinietum* Sissingh et de Vries ex Westhoff 1949 (zitiert nach SCHAMINÉE et al. 1996). Diese stärker atlantisch orientierte Assoziation reicht gerade noch bis nach Ostfriesland (s. Verbreitung der Distel in HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1988), ist aber heute fast ausgestorben. Ihre Reste kann man als östliche Fragmente der Assoziation oder als nordwestliche Gebietsausbildung unserer Gesellschaft ansehen.

Umfang und Abgrenzung

Die *Juncus-Succisa*-Ges. umfasst unterschiedlich artenreiche Magerwiesen auf sehr basenarmen Feuchtböden (s.u.). Da sie heute kaum noch zu finden ist, wurden für unsere Tabelle die historischen Aufnahmen von PREISING et al. (1997) aus Niedersachsen in einer Spalte vereinigt, die wohl einen guten Querschnitt der früher weit verbreiteten Gesellschaft geben. Von anderen Magerwiesen des *Calthion*, mit denen sie eine Artengruppe (*Agrostis canina* u.a.) gemeinsam hat, grenzt sie sich positiv durch *Succisa pratensis* sowie einige weitere Magerkeitszeiger ab. Hierzu gehören vor allem *Agrostis capillaris, Hydrocotyle vulgaris, Molinia caerulea* und *Nardus stricta*. Weitere Arten geringerer Stetigkeit finden sich am Ende der Tabelle. Bezeichnend ist insgesamt eine Artenkombination aus Elementen der *Molinio-Arrhenatheretea*, des *Violion caninae* und des *Caricion fuscae* bei Fehlen vieler anspruchsvollerer Pflanzen.

Struktur, Artenverbindung und Gliederung

Die *Juncus-Succisa*-Ges. besteht aus niedrigwüchsig-offenen, teilweise bunten Magerwiesen, in gutem Zustand mit hoher Artenzahl (bis über 50!). Vor der Mahd im Sommer ragen einige

Kräuter und Gräser etwas höher empor, mit Blühaspekten von *Succisa*, *Cirsium palustre, Lotus pedunculatus* u.a. Auf die eigentümliche Artenmischung wurde bereits oben hingewiesen. Auch eine Moosschicht ist oft vorhanden.

In vielen Arbeiten wird eine Ausbildung dauernasser und eine wechselfeuchter Standorte unterschieden. Schon TÜXEN (1937) beschrieb eine Subass. von *Hydrocotyle vulgaris* und eine von *Nardus stricta*. Eine sehr differenzierte Untergliederung findet sich bei MEISEL (1977).

Ökologische Bedingungen

Dauer- bis wechselnasse, humose, basen- und nährstoffarme Mineral- und Moorböden sind für die *Juncus-Succisa*-Ges. bezeichnend: Pseudogleye, Gleye, Anmoor und Niedermoor mit stagnierendem Bodenwasser. Die meisten Wiesen sind ungedüngt und werden einmal gemäht.

Dynamik

Die *Juncus-Succisa*-Ges. ist eine anthropogene Ersatzgesellschaft bodensaurer Laubwälder, insbesondere bodenfeuchter Ausprägungen des *Quercion roboris*, vereinzelt auch des *Carpinion*, sowie von birkenreichen Bruchwäldern. Regelmäßige Mahd erzeugt eine stabile Dauergesellschaft. Bodenmelioration und Düngung bewirken dagegen rasch Übergänge zu wuchskräftigeren Feuchtwiesen des *Calthion*, auch zu Viehweiden des *Cynosurion cristati*. Bei Brachfallen degenerieren die Bestände allmählich durch Zunahme einzelner Arten. Erstes Gehölzstadium ist ein *Rubus-Frangula alnus*-Gebüsch.

Verbreitung

Noch vor 50 Jahren war diese Magerwiese in Mitteleuropa weit verbreitet, mit Schwerpunkten in den Niederungen norddeutscher Altmoränengebiete, wo sie auch ihre floristisch reichhaltigste Ausstattung besaß. So gibt es aus den 1950er bis 1970er Jahren noch zahlreiche Beschreibungen. Danach findet man eher nur noch Hinweise auf den starken Rückgang oder auf nur noch sehr verstreute, kleinflächige Vorkommen, oft am Rande eigentlicher Nutzflächen.

Wirtschaftliche Bedeutung

Die Magerwiese liefert nur wenig und schlechtes Futter (nach KLAPP 1965 10–30 dt/ha). Oft waren die Flächen sehr abgelegen, so dass zunächst keine Meliorationen stattfanden. KLAPP spricht von „ödlandartigen Wiesen". Entgegen dem Namen „*Molinietum*" handelte es sich aber wohl meist nicht um richtige Streuwiesen.

Heutige Restbestände sind wirtschaftlich völlig uninteressant und werden höchstens noch aus Schutzgründen gemäht.

Naturschutz

Die Magerwiesen enthalten ein großes Inventar an schwachwüchsigen Arten mit allgemeiner Rückgangstendenz. Als Vegetationstyp repräsentieren sie ein Beispiel historischer, extensiv genutzter Kulturlandschaften, sind aber stark gefährdet oder vom Aussterben bedroht (RLPD 2; s. RENNWALD 2000). Auch weniger gut ausgebildete Bestände besitzen deshalb hohen Schutzwert.

Literatur

DIERSCHKE (1990), HAEUPLER & SCHÖNFELDER (1988), KLAPP (1965), MEISEL (1977), PASSARGE (1964, 1999), PREISING et al. (1997), RENNWALD (2000), SCHAMINÉE et al. (1996), TÜXEN (1937, 1954), TÜXEN & PREISING (1951), WESTHOFF & DEN HELD (1969).

1.9. Weitere Gesellschaften

Im *Calthion* gibt es zahlreiche weitere in der Literatur beschriebene Assoziationen oder Gesellschaften. Häufig sind es Dominanzausprägungen einzelner Arten, die zwar im Gelände deutlich erkennbar sind, in vergleichenden Vegetationstabellen dagegen höchstens durch Fehlen mancher Arten negativ auffallen. Oft handelt es sich um die stärkere Ausbreitung einzelner Arten bei Einschränkung oder Aufgabe der Nutzung, also um Brachestadien i.w.S. Diese können zwar lange andauern, haben aber nur sehr niederrangigen syntaxonomischen Wert, z.B. als dynamische Phasen bestimmter Syntaxa (s. DIERSCHKE & WAESCH 2003). Dies schließt nicht aus, dass sie gebietsweise sehr bezeichnend sind und dort zur Beschreibung der Vegetation etwas eigenständiger, z.B. als Gesellschaft eingestuft werden. Im Folgenden werden einige öfters genannte Typen meist nur kurz erörtert. Als Assoziationen sollten sie aber alle nicht angesprochen werden! Eher erscheint die Eingliederung in die ***Calthion*-Basalgesellschaft** (s. 1) als Lösung denkbar (s. auch RENNWALD 2000, S. 185, 317). Es handelt sich hier um kein fest umrissenes Syntaxon, sondern eher um ein „Sammellager" schwer einordenbarer Bestände.

1.9.1. *Scirpus sylvaticus*-Gesellschaft

Waldsimsen-Wiese

Obwohl in der Literatur eine der am häufigsten genannten Gesellschaften oder sogar Assoziationen, hat unsere erste Übersichtstabelle mit entsprechenden Vegetationsaufnahmen keinerlei floristische Eigenständigkeit ergeben; die Tabellenspalten wurden deshalb wieder herausgenommen (s. aber die Tabelle in DIERSCHKE & WAESCH 2003). Wenn hier trotzdem etwas ausführlicher darauf eingegangen wird, soll nur der Literatur etwas stärker Rechnung getragen werden.

Synonyme und inhaltlich verwandte Namen

Scirpus sylvaticus-Assoziation (SCHWICKERATH 1944), *Scirpetum sylvatici* (KNAPP 1946), *Scirpus sylvaticus-Angelica sylvestris*-Ass. (PASSARGE 1955), *Polygono-Scirpetum, Filiformi-Scirpetum* (OBERDORFER 1957), *Angelico-Scirpetum sylvatici* (PASSARGE 1964), *Cardamino-Scirpetum* (BERSET 1969), *Junco-Scirpetum sylvatici* (G. & H. PASSARGE 1977), *Calthion*-Basalges. p. p. (RENNWALD 2000).

Syntaxonomie und Nomenklatur

Vor allem für artenärmere Dominanzbestände der Waldsimse wird oft von einer Gesellschaft gesprochen (z.B. DIERSCHKE 1990, SCHRAUTZER & WIEBE 1993, POTT 1995). *Scirpus sylvaticus* kann aber nur als VC des *Calthion* angesehen werden (s. schon TÜXEN & PREISING 1951). SCHWICKERATH (1944) beschrieb provisorisch (!) für Rieselwiesen der Randgebiete des Hohen Venn eine *Scirpus sylvaticus*-Assoziation, die von OBERDORFER (1957) als *Polygono-Scirpetum* (unter Hinweis auf KNAPP 1946) aufgegriffen wurde. In seiner „Ass.-Gruppe der montan-borealen Waldsimsen (*Scirpus sylvaticus*)-Gesellschaften" gibt es auch ein *Filiformi-Scirpetum*. Daneben kommt *Scirpus sylvaticus* aber bei ihm auch in anderen Nasswiesen mit höherer Stetigkeit vor. Die nur als vervielfältigtes Manuskript verteilte Arbeit von KNAPP (1946) zeigt als *Scirpetum sylvatici* Aufnahmen, die deutlich zum *Angelico-Cirsietum oleracei* gehören. Auch bei PASSARGE (1955) kommt die Waldsimse in seiner *Scirpus sylvaticus-Angelica sylvestris*-Ass. nur mit sehr geringer Deckung vor. Es handelt sich eher um eine kennartenlose *Calthion*-Gesellschaft. PASSARGE (1964, 1999) präzisiert das *Angelico-Scirpetum sylvatici* dann als vikariierende Tieflagen-Assoziation zum montanen *Polygono-Scirpetum* von OBERDORFER (1957). Inzwischen

wurde, wohl von BALÁTOVÁ (1977), ein älterer Name ermittelt: *Scirpetum sylvatici* Ralski 1931, der mehrfach so angegeben wird (Originalliteratur nicht bekannt).

Für eine neutral gefasste *Scirpus sylvaticus*-Ges. bleiben diese nomenklatorischen Wirrungen ohne Bedeutung. Artenreichere Wiesen können als *Scirpus*-Variante quellig-wasserzügiger Standorte anderer *Calthion*-Gesellschaften betrachtet werden. Naturnähere Waldsimsen-Sümpfe haben eher eine Affinität zu den *Phragmito-Magnocaricetea*. Zur Klarheit sollte unsere Gesellschaft, wenn überhaupt abgetrennt, als ***Scirpus sylvaticus* (*Calthion*)-Ges**. bezeichnet werden (s. DIERSCHKE & WAESCH 2003).

Umfang und Abgrenzung

Die *Scirpus sylvaticus*-Ges. kann bestenfalls nach Dominanz der Waldsimse bei Fehlen anderer Kennarten (außer *Juncus acutiflorus*) abgegrenzt werden. Sie ist floristisch-ökologisch vor allem mit dem *Crepido-Juncetum acutiflori* verwandt. So gilt vieles dort Gesagte auch hier. Die Einordnung ist oft nur nach der Dominanz der einen gegenüber der anderen Art möglich.

Struktur, Artenverbindung und Gliederung

Im zeitigen Frühjahr fällt in den noch sehr offenen Beständen häufig der gelbe Blühaspekt von *Caltha palustris* weithin auf. Die kühl-nassen Standorte lassen erst allmählich eine Fortentwicklung zu, in der dann bald *Scirpus sylvaticus* mit seinen frischgrün leuchtenden, breiten Blättern hervortritt. Die Waldsimse ist ein raschwüchsiges, sich über Ausläufer sehr wirksam ausbreitendes Sauergras, das oft die Mittelschicht bestimmt. Als mäßig schnittempfindliche Pflanze ist sie bei regelmäßiger Mahd eher locker verteilt und lässt zahlreichen anderen Arten Platz. Bei geringerer Nutzung kommt sie zur Vorherrschaft, und in Brachen bildet sie sehr dichte, artenarme Bestände, wobei die starke Streubildung zur Unterdrückung anderer Pflanzen beiträgt. Zwischen Deckungsgrad der Simse und Artenzahl besteht so eine negative Korrelation. Die Artenzahlen der von uns durchgemusterten Aufnahmen streuen zwischen 18 und fast 50, ohne dass sich hierdurch klare Untereinheiten ergeben.

Ökologische Bedingungen

Ökologisch sind die Waldsimsen- und Waldbinsen-Sumpfwiesen nahe verwandt, allerdings benötigt erstere eine etwas bessere Basen- und Nährstoffversorgung (AMANI 1980). Quellig-wasserzügige, z. T. überrieselte, fast ganzjährig nasse Mulden und Rinnen sowie Hangfüße, Gräben und Tallagen mit austretendem Hangdruckwasser führen zu Gleyen, Pseudogleyen bis Anmoor und Niedermoor. Der Grundwasserspiegel befindet sich lange dicht unter oder sogar über der Bodenoberfläche, sinkt im Sommer selten unter 30 (50) cm Tiefe ab (AMANI 1980, BAUMANN 1996). Das frische Wasser dürfte für ein kühl-feuchtes Mikroklima sorgen. Die pH-Werte liegen nach verschiedenen Angaben zwischen 5,5 und 7,5, also höher als im Waldbinsen-Sumpf.

Wirtschaftseinflüsse des Menschen sind gering. Extensive, einschnittige Nutzung bis völlige Brache kommen vor. Düngung findet kaum statt. Bei Beweidung wird der weiche Boden zertreten, und Binsen (*Juncus effusus*) breiten sich aus.

Dynamik

Die *Scirpus sylvaticus*-Ges. ist vorwiegend eine anthropogene Ersatzgesellschaft bodennasser Erlen- und Erlen-Eschenwälder in Brüchen und Auen. Manche ihrer Arten können auch dort gedeihen, besonders gut in halbschattigen bis offenen Quellsümpfen, deren gesamte Artenkombination aber eher einem Seggenried ähnelt (s. BAUMANN 1996, WEY 1988).

Die extensiv genutzte Sumpfwiese degeneriert bei nachlassender bis ausbleibender Nutzung rasch zu artenarmen Dominanzbeständen. Gelegentlich breiten sich Hochstauden wie *Filipendula ulmaria* oder *Lysimachia vulgaris* aus. Leichte Eutrophierung fördert *Urtica dioica*, *Galium aparine* und *Galeopsis tetrahit*. Auch brachfallende Kohldistelwiesen mit

Waldsimse entwickeln sich dorthin (SCHRAUTZER & WIEBE 1993). Brachen können sich langfristig über ein Grauweidenstadium zum Wald zurückentwickeln.

Verbreitung

Kleinräumig sind Bestände der *Scirpus sylvaticus*-Ges. (bzw. entsprechende *Scirpus*-Varianten) oft fleckig bis streifig in andere Feuchtwiesen eingebettet, gut kenntlich am frischgrünen Farbton. In überrieselten Auenbereichen kommen sie etwas großflächiger vor. Auch in den historischen Wässerwiesen dürfte die Waldsimse eine größere Rolle gespielt haben (s. SCHWICKERATH 1944).

Im geographischen Rahmen liegt der Verbreitungsschwerpunkt in Deutschland im planar-montanen Bereich. Höher gibt es eher artenarme, aber naturnähere Bestände. Bevorzugt werden nicht zu arme Silikatstandorte. In Schleswig-Holstein wächst die Gesellschaft vor allem auf der Jungmoräne (SCHRAUTZER 1988). In mitteldeutschen Trockenlagen fehlt *Scirpus sylvaticus* oft ganz (BENKERT et al. 1996).

Waldsimsen-Wiesen gibt es in einem recht großen Gesamtareal über weite Teile des temperaten Europas und darüber hinaus.

Wirtschaftliche Bedeutung

Als erst spät mähbare Wiese mit schlechter Futterqualität ist die *Scirpus sylvaticus*-Ges. heute ohne landwirtschaftliche Bedeutung. Auch früher dürfte ihr Nutzen gering gewesen sein, oft nur als Streulieferant. Die Heuerträge liegen nach KLAPP (1965) im Mittel bei 33 (19–58) dt/ha. Weniger nasse Flächen werden gelegentlich beweidet.

Naturschutz

Als typische Gesellschaft bestimmter Nassbiotope von z.T. halbnatürlichem Charakter haben selbst artenarme Dominanzbestände ihren Wert für eine abwechslungsreiche Landschaftsstruktur. Da ohne wirtschaftliche Bedeutung, sind die Bestände von Entwässerung, Eutrophierung, Einplanierung u.a. bedroht. Eine Erhaltung im Komplex mit anderen Feuchtwiesen (Mahd alle 2–3 Jahre) ist erwünscht.

Literatur

AMANI (1980), BALÁTOVÁ (1977), BAUMANN (1996), BENKERT et al. (1996), BERSET (1969), DIERSCHKE (1990), DIERSCHKE & WAESCH (2003), KLAPP (1965), KNAPP (1946), OBERDORFER (1957, 1983), G. & H. PASSARGE (1977), H. PASSARGE (1955, 1964, 1999), POTT (1995), SCHRAUTZER (1988), SCHRAUTZER & WIEBE (1993), SCHWABE (1987), SCHWICKERATH (1944), TÜXEN & PREISING (1951), WEY (1988).

1.9.2. *Carex disticha*-Gesellschaft

Kammseggen-Wiese

Für dichtere Bestände der Kamm- oder Zweizeiligen Segge gilt vieles ähnlich wie bei *Scirpus sylvaticus* (s.o.). Nur ist die Segge noch stärker in verschiedene *Calthion*-Gesellschaften integriert und kann nur als schwache VC oder OC gelten. Bei extensiver bis fehlender Nutzung nasser Standorte neigt sie zu Dominanzbildung, so dass gelegentlich eine eigene Assoziation *Caricetum distichae* Steffen 1931 erwähnt wird, meist aber eher eine *Carex disticha*-Ges. (z. B. SCHRAUTZER & WIEBE 1993). Vor allem in älterer Literatur wird eine Assoziation im *Magnocaricion* beschrieben (z. B. WEBER 1978). So gehören solche Seggenriede zu ganz verschiedenen Syntaxa. In unserer Auswertung wächst *Carex disticha* vor allem im *Angelico-Cirsietum oleracei* und *Bromo-Senecionetum aquaticae* (s. Tabelle 1*)*. Dominanzen der Segge lassen sich der *Calthion*-Basalgesellschat zuordnen oder als dynamische Phase interpretieren (s. auch RENNWALD 2000, S. 317).

1.9.3. *Carex cespitosa*-Gesellschaft

Rasenseggen-Wiese

Auch für die Rasensegge, die einen mehr subkontinentalen Verbreitungsschwerpunkt hat und in Deutschland ihren westlichen Arealrand erreicht (s. HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1988), gibt es Assoziationsbeschreibungen aus dem *Calthion* und *Magnocaricion*. DIERSSEN et al. (1985) zeigen in einer Übersichtstabelle die breite soziologische Amplitude der Segge von den *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* über *Phragmito-Magnocaricetea* bis zu den *Molinio-Arrhenatheretea* mit zunehmendem Hemerobiegrad der Bestände. Sie können in unserem Fall der *Calthion*-Basalgesellschaft zugerechnet werden.

1.9.4. *Juncus effusus*-Gesellschaft

Flatterbinsen-Wiese

Beweidete, stark zertreten-lückige, staunasse, z.T. quellige Standorte des Feuchtgraslandes fallen oft durch dunkle Bestände der Flatterbinse auf, für die OBERDORFER (1957) das *Epilobio-Juncetum effusi* (mit *Epilobium palustre*) als neue Assoziation beschrieben hat. Auch in Norddeutschland waren solche Bestände früher in schlecht gepflegten Feuchtweiden recht häufig und auffällig. Floristisch handelt es sich meist um *Calthion*-Bestände mit Störungszeigern, mit gewisser Verwandtschaft zu anderen Binsenwiesen. Eine Überprüfung in unserer *Calthion*-Tabelle mit 43 neueren Aufnahmen ergab aber keinerlei Eigentümlichkeiten außer dem dominanten Vorkommen von *Juncus effusus* selbst. VC und OC sind wenig stet, und viele KC fehlen ganz. Da die Binse auch in anderen Wiesen häufig zu finden ist, wird sie bei uns als Kennart des *Calthion* eingestuft; ihre Bestände ohne Assoziationskennarten gehören wiederum zur *Calthion*-Basalgesellschaft.

1.9.5. *Juncus subnodulosus*-Gesellschaft

Knotenbinsen-Wiese

Über Dominanzbestände mit der Stumpfblütigen oder Knotenbinse wurde bereits unter 1.1. gesprochen. Soweit sie überhaupt zum *Calthion* gehören, lassen sie sich als Subassoziation dem *Angelico-Cirsietum oleracei* zuordnen.

1.9.6. *Sanguisorba officinalis-Silaum silaus*-Gesellschaft

Wiesenknopf-Silau-Wiese

Vor allem in größeren Flussauen subatlantischer Prägung gab es früher große Auenwiesen, die floristisch „zwischen allen Stühlen“ saßen, nämlich zwischen *Calthion*, *Cnidion* und *Molinion*. Sie werden entsprechend auch sehr unterschiedlich eingeordnet. Die Aufnahmen bei OBERDORFER (1983) gehören jedenfalls kaum zum *Calthion*. RENNWALD (2000, S. 185; s. auch S. 316) sieht sie als Ordnungsgesellschaft der *Molinietalia*, was einen guten Kompromiss darstellt, zumal solche Wiesen heute selten geworden sind. Weiteres hierzu unter 2.1. und 3.2.

1.9.7. *Filipendula ulmaria*-Hochstaudenfluren

Schon zu Beginn wurde gesagt, dass wir die Hochstaudenfluren mit *Filipendula ulmaria* u. v. a. nicht zu den *Molinio-Arrhenatheretea* rechnen. Es sind üppige, großblättrig-hochwüchsige, oft blütenreiche Bestände, deren dichter Wuchs für kleinere Pflanzen kaum Platz

lässt. Durch unmittelbaren Kontakt zu Feuchtwiesen werden deren Arten aber oft in geringer Zahl und Menge mit erfasst. Nur Frühblüher wie *Caltha palustris* oder *Cardamine pratensis* können der späteren Beschattung entgehen. Werden die z.T. saumartigen Wiesenränder an Gräben und anderen Grenzen gelegentlich mit gemäht, nimmt der Anteil echter Wiesenpflanzen zu. Umgekehrt wandeln sich Feuchtwiesenbrachen in Hochstaudenfluren um, in denen Wiesenpflanzen noch länger als Relikte ausharren.

Solche Hochstaudenfluren gab und gibt es auch in naturnäherer Situation als Säume im Randbereich Gehölz – Offenland, z. B. an Gewässerufern, an Moorrändern, in Quellsümpfen und auf Verlichtungen. Vor allem in höheren Berglagen zeigen sie, isoliert vom Kulturgrasland, naturnahen, eigenständigen Charakter. Wie Übersichtstabellen, z.B. bei OBERDORFER (1983), DIERSCHKE (1995, 1996) oder PREISING et al. (1997) zeigen, haben dort Arten der *Molinio-Arrhenatheretea* oft nur niedrige Stetigkeitswerte, in Einzelaufnahmen auch nur geringe Deckungsgrade (s. bereits die ersten Aufnahmen des *Filipendulo-Geranietum* bei KOCH 1926, TÜXEN 1937).

Auch in vielen Feuchtwiesen wachsen solche Hochstauden, aber meist mit deutlich reduzierter Vitalität. Sie gehören nämlich zu den phänologischen Spätentwicklern, die durch Mahd immer wieder in ihrem Entwicklungsrhythmus gestört werden. Bestes Beispiel ist *Filipendula ulmaria*, zwar oft mit hoher Stetigkeit in Feuchtwiesen vorhanden, aber meist nur mit kleinen, nicht voll entwickelten Pflanzen. Weitere Arten sind z.B. *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria, Stachys palustris*, *Thalictrum flavum*. Manche Hochstauden wie *Valeriana officinalis* agg. fehlen in Wiesen fast ganz, ebenfalls in Hochstaudenfluren übergreifende nitrophile Pflanzen wie *Calystegia sepium*, *Epilobium hirsutum* oder *Urtica dioica*, die Verwandtschaft zu Säumen der *Galio-Urticetea* andeuten. So hatte BRAUN-BLANQUET (1947, 1949) ursprünglich einen gemeinsamen Verband *Filipendulo-Petasition* aufgestellt.

Heute werden die Mädesüßfluren oft als eigener Verband *Filipendulion* Segal ex Lohmeyer in Oberdorfer et al. 1967 eingestuft (OBERDORFER et al. 1967, OBERDORFER 1983, POTT 1995, DIERSCHKE 1996, DIERSCHKE & BRIEMLE 2002, RENNWALD 2000 u.a.), teilweise auch nur als Unterverband *Filipendulenion* zum *Calthion* gestellt (z.B. BALÁTOVÁ 1978, DIERSCHKE 1990, 1995, MUCINA et al. 1993). Das *Chaerophyllo-Ranunculetum aconitifolii* wurde von OBERDORFER (1983 u.a.) sogar direkt in das *Calthion* einbezogen. Eine tabellarische Übersicht des *Filipendulion* im obigen Sinne mit stärkerer Untergliederung findet sich bei DIERSCHKE (1996).

HÜLBUSCH (1973) zweifelte bereits mit Hinweis auf PREISING die Zugehörigkeit solcher Hochstaudenbestände zu den *Molinio-Arrhenatheretea* an. PASSARGE (1975) stellte eine eigene Klasse der Wiesensäume auf: *Lathyro-Vicietea craccae*, mit den Ordnungen *Loto-Filipenduletalia* und *Galio-Achilletalia millefoliae*. KLAUCK (1993) schlug eine eigene Klasse der bodenfeuchten Hochstaudenfluren vor: *Lythro salicariae-Filipenduletea ulmariae*. Diesem Vorschlag folgen z.B. PREISING et al. (1997). Für montane Uferfluren gibt es außerdem die Klasse *Stellario nemorum-Geranietea sylvatici* unter Einschluss der *Betulo-Adenostyletea*, provisorisch von NIEMANN et al. (1973) vorgeschlagen und auch von SCHUBERT et al. (1995) übernommen.

Diese verschiedenen Ansätze haben einen gemeinsamen Kern, nämlich die Betrachtung der Hochstaudenfluren als eigenen Strukturtyp mit mehr oder weniger eigener Artenverbindung, wenn man die Vitalität und Kombination der Arten betrachtet. Es sind halbnatürliche, saumartige Bestände mit gewisser floristischer Verbindung zu Nachbargesellschaften, ähnlich gehandhabt wie z. B. auch bei den *Trifolio-Geranietea* und *Galio-Urticetea*. Allerdings mangelt es noch an einer gründlichen vergleichenden Übersicht, die im Rahmen der Synopsis-Reihe anzustreben wäre.

Für die *Molinietalia* und ihre untergeordneten Syntaxa ergibt die Herauslösung der Hochstaudenfluren einige floristische Konsequenzen. Manche Arten werden als gute Kennarten eher aufgewertet, andere wie die schon genannten Hochstauden können dann nur noch als Differenzialarten benutzt werden, wovon hier noch abgesehen wird (s. Schema in Kapitel III, S. 86).

Tabelle 1: Calthion palustris Tx. 1937

1-2: Bromo-Senecionetum aquaticae Lenski 1953
1 : nördliche Rasse
2 : südliche Sanguisorba-Rasse
3-7: Angelico-Cirsietum oleracei Tx. 1937
3,6 : nordwestliche Rasse
5 : nordöstliche Rasse
4,7 : südliche Sanguisorba- Rasse
8-9 : Cirsietum rivularis Nowinski 1928
10 : Bistorta officinalis-Gesellschaft
11-12 : Crepido-Juncetum acutiflori Oberd. 1957
13-14 : Juncus filiformis-Gesellschaft
15 : Juncus-Succisa pratensis-Gesellschaft
6,7,12,13: Bistorta-Hochlagenform

Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Zahl der Aufnahmen	150	132	159	86	104	68	133	53	17	53	117	180	40	21	407
Mittlere Artenzahl	30	33	30	36	35	34	36	37	33	25	30	31	31	26	31
AC															
Senecio aquaticus	V	V	r	r	r	r	+	r	III	r	r	r	r	I	I
Cirsium oleraceum	.	+	V	V	V	V	V	III	III	r	r	r	.	+	I
Carex acutiformis D	+	r	II	II	III	III	II	I	+	r	+	r	.	r	.
Cirsium rivulare	.	.	.	.	.	.	r	V	V	.	.	.	r	.	.
Crepis mollis D	.	r	.	.	.	r	r	II	II	r	.	r	I	.	.
Rhinanthus minor D	r	r	r	r	.	I	+	II	III	+	.	+	II	r	I
Primula elatior D	+	r	+	r	r	+	+	II	I	.	r	r	.	.	.
D 1-10															
Carex acuta	III	II	II	II	II	I	+	r	II	+	I	r	r	II	.
Carex disticha OC	II	III	III	III	II	I	II	I	+	r	I	+	r	r	.
Bellis perennis KC	III	III	III	III	+	I	III	II	II	II	I	+	I	I	I
Lysimachia nummularia	II	IV	II	IV	I	II	III	+	I	I	II	I	I	I	I
Veronica chamaedrys	.	I	II	II	II	I	II	II	II	II	+	I	I	r	I
Cynosurus cristatus KC	II	III	r	II	r	I	II	III	+	+	I	I	II	r	.
D 11-15															
Agrostis canina	I	II	r	.	r	I	r	.	.	r	III	IV	I	IV	III
Ranunculus flammula	II	I	.	.	r	+	r	.	.	r	II	II	II	III	III
Viola palustris	r	r	r	.	r	r	.	.	.	r	I	II	II	II	II
Carex ovalis	I	I	r	I	r	r	I	r	.	I	II	II	III	III	III
AC															
Juncus acutiflorus	+	II	+	I	.	r	I	.	.	I	V	V	r	II	I
Stellaria alsine D	+	r	r	r	r	+	.	.	.	+	II	II	.	.	.
Epilobium palustre D	r	.	r	.	I	I	r	r	II	+	II	II	.	r	I
Juncus conglomeratus D	I	I	I	I	+	+	I	r	.	I	II	III	+	r	I
D Gesellschaften															
Juncus filiformis	II	r	r	r	.	r	r	.	.	r	r	r	V	V	II
Succisa pratensis	.	II	r	r	I	I	+	+	.	r	+	I	I	.	V
Agrostis capillaris	r	+	r	+	r	I	+	I	.	II	I	II	II	I	V
Molinia caerulea	.	r	r	r	I	+	r	II	II	r	I	I	I	.	III
Nardus stricta	r	r	.	.	.	r	r	r	.	r	r	+	I	r	III
Hydrocotyle vulgaris	r	.	.	.	+	.	.	.	.	.	r	.	.	I	III
d H															
Bistorta officinalis KC	.	II	r	.	IV	IV	IV	II	III	V	I	V	IV	.	.
Valeriana dioica	r	+	r	r	II	III	I	II	.	+	I	III	II	.	II
Crepis paludosa VC	I	+	I	I	II	III	II	II	II	II	II	IV	+	.	I
Geum rivale OC	r	r	r	.	IV	II	III	III	IV	r	r	r	.	.	.
Alchemilla vulgaris agg. KC	.	+	r	I	r	II	II	III	.	II	r	r	I	r	.
Trollius europaeus KC	.	r	.	.	+	I	II	IV	+	II	.	+	+	.	.
Pimpinella major KC	.	r	I	I	+	II	II	II	III	r	.	r	r	.	.
Chaerophyllum hirsutum	.	.	.	.	.	II	+	II	.	+	r	+	.	.	.
D südliche Gebiete															
Sanguisorba officinalis KC	.	IV	r	II	.	.	III	III	.	II	I	I	IV	.	.
Centaurea jacea KC	r	III	r	II	+	+	II	II	III	+	+	r	+	.	I
Leucanthemum vulgare agg. KC	.	II	r	II	.	+	III	III	I	r	r	r	+	.	I
Trifolium dubium KC	+	II	+	II	r	r	II	I	+	+	r	r	r	.	I
Colchicum autumnale KC	.	+	r	II	.	r	III	III	.	r	r	r	.	.	.
VC Calthion															
Lotus pedunculatus	III	III	III	II	V	II	II	I	III	II	V	V	II	III	IV
Myosotis nemorosa	IV	IV	II	III	+	IV	IV	III	III	III	III	IV	V	III	I
Caltha palustris	V	II	III	II	III	IV	II	II	II	II	III	IV	IV	V	II
Juncus effusus	III	II	II	III	III	II	I	I	.	II	II	II	II	III	IV
Scirpus sylvaticus	+	II	II	III	II	III	II	II	.	II	II	II	II	I	.
Dactylorhiza majalis	+	I	I	+	II	II	I	I	I	+	I	II	I	.	I
Bromus racemosus	II	I	+	I	r	+	I	+	.	r	+	r	r	.	.
OC Molinietalia															
Silene flos-cuculi	V	V	IV	V	IV	IV	V	IV	III	III	IV	IV	V	V	IV
Filipendula ulmaria	IV	III	III	III	IV	IV	IV	III	III	III	III	III	III	I	II
Deschampsia cespitosa	II	III	III	II	IV	III	III	II	V	IV	I	II	II	III	IV
Angelica sylvestris	II	II	IV	III	III	III	III	III	III	I	III	II	III	r	I
Galium uliginosum	I	II	II	II	III	IV	II	II	II	II	III	III	II	II	III
Equisetum palustre D	I	II	III	III	III	III	II	III	IV	I	III	I	r	I	I
Carex nigra D	III	II	III	II	III	IV	II	II	III	II	III	IV	V	IV	IV

Calliergonella cuspidata D	II	II	I	II	+	III	II	I	IV	r	II	II	I	II	II
Climacium dendroides D	I	II	+	+	r	III	I	II	III	r	+	I	III	III	III
Galium palustre D	III	II	I	I	II	II	I	I	+	II	III	III	II	IV	II
Carex panicea D	+	I	I	I	II	II	II	III	II	I	I	II	II	+	III
Cirsium palustre	II	II	II	II	III	II	I	r	.	II	V	IV	II	r	IV
Achillea ptarmica	I	III	r	I	+	+	I	r	.	II	III	III	+	II	IV
Lythrum salicaria	+	I	I	I	II	+	r	+	I	r	II	r	.	II	II
Lysimachia vulgaris	r	r	r	r	r	r	r	I	.	r	II	I	r	II	II
Selinum carvifolia	.	r	r	.	II	r	r	+	.	r	+	r	.	.	I
Silaum silaus	.	+	r	I	.	.	II	+	.	+	r	.	.	.	.
Dianthus superbus	.	.	.	.	r	.	r	.	II	.	.	.	.	.	.
KC Molinio-Arrhenatheretea															
Holcus lanatus	V	V	V	V	V	IV	V	IV	V	V	V	IV	IV	III	V
Ranunculus acris	IV	V	V	V	V	IV	V	V	V	IV	IV	IV	V	II	V
Rumex acetosa	V	IV	V	V	V	IV	IV	IV	V	IV	V	IV	IV	V	IV
Cardamine pratensis	V	V	IV	V	V	III	IV	II	IV	IV	IV	IV	IV	V	IV
Lathyrus pratensis	II	IV	III	V	III	IV	V	IV	II	II	III	II	I	+	II
Cerastium holosteoides	IV	III	V	V	V	II	IV	II	III	II	II	II	II	I	III
Trifolium pratense	III	IV	III	IV	II	II	IV	IV	III	II	II	II	IV	II	III
Trifolium repens	IV	IV	III	III	III	I	III	II	III	II	II	I	III	III	IV
Ajuga reptans	I	III	II	IV	II	II	IV	II	III	III	III	III	III	II	II
Alopecurus pratensis	III	IV	IV	IV	II	II	IV	II	II	IV	II	I	III	I	I
Taraxacum sect. Ruderalia	III	IV	III	IV	III	II	III	II	II	II	II	I	II	I	II
Poa pratensis agg.	II	II	III	II	III	II	II	II	III	II	I	+	II	I	III
Vicia cracca	II	I	I	I	III	II	II	II	+	II	I	II	II	r	II
Prunella vulgaris	I	II	+	II	+	II	II	II	I	+	+	I	II	I	III
Festuca pratensis	IV	IV	IV	V	IV	II	IV	III	III	II	II	I	II	I	.
Briza media	r	+	+	+	I	II	+	II	.	r	r	+	I	r	I
Dactylis glomerata	r	+	I	II	II	+	II	IV	I	I	r	r	r	.	.
Achillea millefolium	r	+	+	II	II	r	II	+	.	+	r	r	I	r	II
Galium mollugo agg.	+	+	+	II	I	r	III	+	+	+	r	r	.	.	I
Trisetum flavescens	.	I	r	II	.	I	II	II	III	+	r	r	r	.	.
Helictotrichon pubescens	.	r	I	I	IV	.	II	III	III	+	.	.	.	.	.
Leontodon autumnalis	I	I	+	+	r	.	+	.	.	r	r	r	r	I	III
Carum carvi	.	r	r	I	.	.	I	II	.	r	.	.	.	.	.
Leontodon hispidus	.	r	r	r	r	+	r	II	.	r	.	r	r	.	.
Begleiter															
Anthoxanthum odoratum	IV	IV	III	IV	IV	III	IV	IV	IV	IV	III	III	V	IV	V
Poa trivialis	V	IV	V	V	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	III	II	III
Festuca rubra agg.	III	IV	III	III	IV	III	IV	IV	V	IV	III	IV	IV	III	IV
Ranunculus repens	V	V	V	V	V	III	IV	+	III	III	IV	III	II	IV	III
Plantago lanceolata	III	III	III	III	IV	II	III	III	III	II	II	I	I	r	III
Brachythecium rutabulum	II	I	I	III	II	II	II	+	III	I	III	II	I	I	II
Potentilla erecta	.	r	r	.	+	II	r	II	II	I	+	II	II	r	III
Rhytidiadelphus squarrosus	I	+	+	I	r	I	+	I	III	+	II	II	III	II	III
Juncus articulatus	II	II	I	+	II	I	+	r	.	+	I	+	r	.	II
Heracleum sphondylium	r	r	II	II	I	I	II	I	I	I	r	r	.	r	.
Vicia sepium	r	r	+	II	.	r	II	II	.	+	r	.	r	.	.
Luzula multiflora	+	r	r	r	II	I	r	+	.	I	r	II	I	I	III
Luzula campestris	+	I	+	+	I	+	I	II	.	r	+	I	III	.	II
Glyceria fluitans agg.	III	+	+	r	I	+	r	.	I	+	I	I	r	II	.
Agrostis stolonifera	I	II	II	I	+	+	r	+	I	+	I	+	I	I	I
Ranunculus auricomus agg.	I	II	I	II	I	r	I	r	+	+	+	r	I	I	.
Glechoma hederacea	I	I	II	II	I	r	I	r	I	r	I	r	.	.	.
Carex hirta	+	I	II	II	I	r	I	r	I	.	I	r	r	.	.
Persicaria amphibia	I	+	II	II	I	r	r	.	.	.	+	r	.	r	.
Equisetum fluviatile	I	r	+	r	I	II	+	+	+	+	I	II	+	I	.
Aulacomnium palustre	.	r	r	.	r	+	r	.	II	r	r	r	II	I	I
Carex echinata	+	r	.	.	.	r	.	r	.	.	r	II	II	+	.
Anemone nemorosa	r	I	r	r	+	I	r	.	.	I	I	II	II	r	.
Potentilla palustris	r	.	.	.	r	r	.	.	.	r	r	r	r	II	II
Glyceria maxima	II	r	+	r	+	.	r	.	.	.	+	.	.	+	.
Rumex crispus	I	+	II	I	r	r	r	.	I	r	+	r	.	.	.
Phragmites australis	r	r	r	r	II	I	r	+	.	.	+	r	.	.	I
Cirsium arvense	r	r	+	r	II	r	r	r	.	.	r	r	.	.	.
Geranium palustre	.	r	r	r	+	II	+	r	.	.	r	.	.	.	.
Lotus corniculatus	.	r	.	r	.	.	r	II	+	r	.	r	r	.	I
Carex brizoides	.	r	.	.	.	r	r	+	.	r	r	.	II	.	.
Phalaris arundinacea	I	+	+	r	I	r	r	r	.	+	+	r	.	II	.
Mentha aquatica	+	.	+	.	+	.	r	+	.	r	r	r	.	II	I
Stellaria palustris	I	.	.	.	r	.	.	.	.	.	I	.	.	II	.
Eriophorum angustifolium	+	r	r	.	r	I	r	.	.	r	r	+	I	I	II
Hypochaeris radicata	r	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.	r	.	.	II
Danthonia decumbens	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	r	.	r	II
Galium saxatile	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	II
Festuca tenuifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	II

Herkunft der Aufnahmen in Tabelle 1 **(1720 Aufnahmen)**

Spalte 1: 150 Aufnahmen

ALTROCK (1987): 4; BRUYN & PEPPLER-LISBACH (1998): 9; DIERSCHKE (1979): 45; DIERSCHKE & TÜXEN (1975): 2; FISCHER (1995): 3; GANZERT & PFADENHAUER (1988): 6; HESEBECK (1997): 2; HOFMEISTER (1970): 17; HOHMANN (1994): 6; VERBÜCHELN (1987): 41; WALTHER (1987): 2; WEBER (1983): 13.

Spalte 2: 132 Aufnahmen

BERGMEIER et al. (1984): 39; HAUSER (1988): 12; NAWRATH (1995): 16; NOWAK (1985): 25; NOWAK (1992): 9; PEUKERT (1990): 6; ROSSKOPF (1971): 6; SCHWABE (1987): 12; WOLF (1979): 7.

Spalte 3: 159 Aufnahmen

BERLIN-WOLF (1978): 15; DIERSCHKE (1968): 12; GÖDECKE (1995): 9; HERRMANN (1989): 3; HÜBENTHAL (1989): 22; IHL (1994): 4; KÖHLER & SCHUBERT (1963): 4; KRAUSCH (1966): 8; MAST (1993): 5; MÜLLER-STOLL et. al (1992): 9; RUTHSATZ (1970): 11; SANDER (1989): 31; ULLMANN (1977): 3; VERBÜCHELN, G. (1987): 17; WIEGLEB (1977): 6.

Spalte 4: 86 Aufnahmen

BÖGER (1991): 2; DIERSCHKE & VOGEL (1981): 10; HAUSER (1988): 25; LANG (1973): 4; LISBACH (1994): 9; KIRSCH (1995): 4; NAWRATH (1995): 2; NOWAK (1992): 15; PHILIPPI (1983): 10; THOMAS (1990): 5.

Spalte 5: 104 Aufnahmen

BRUYN & PEPPLER-LISBACH (1998): 26; CHRISTOPHERSEN (1997): 8; DICKHUT (1998): 16; FARTMANN (1997): 5; HEINKEN (1985): 8; LEZIUS (1993): 5; SUCCOW (1967): 19; WOLLERT (1978): 17.

Spalte 6: 68 Aufnahmen

DIERSCHKE & VOGEL (1981): 2; FISCHER (1999): 4; HARM (1988): 11; PUCHER (1996): 8; ROSSKOPF (1971): 25; SAUER (1989): 2; VERBÜCHELN (1987): 13; WAESCH (2003): 3.

Spalte 7: 133 Aufnahmen

HAUSER (1988): 26; HERRMANN (1989): 4; KÖHLER & SCHUBERT (1963): 11; LANG (1973): 20; NEUENROTH (1988): 32; NOWAK (1992): 10; PEUKERT (1990): 2; PHILIPPI (1983): 5; SAUER (1989): 1; TÜRK (1993): 7; ULLMANN (1977): 1; ULLMANN & FÖRST (1980): 4; WAGNER & WAGNER (1996): 4; WARNEKE (1993): 6.

Spalte 8: 53 Aufnahmen

GÖRS (1951): 5; GRÜTTNER (1990): 5; HERRMANN (1995): 2; PFADENHAUER (1969): 15; SCHWABE & KRATOCHWIL (1986): 10; SPRINGER (1987): 4; WEHNERT (1990): 9; WINTERHOFF (1993): 3.

Spalte 9: 17 Aufnahmen

GRÜTTNER & WARNKE-GRÜTTNER (1996): 17.

Spalte 10: 53 Aufnahmen

BRUELHEIDE (1995): 6; DIERSCHKE & VOGEL (1981): 2; HAUSER (1988): 4; HERRMANN (1989): 5; NEUENROTH, (1988): 5; PEPPLER (1984): 3; REIF & WEISKOPF (1988): 5; REIF et al. (1989): 2; ROSSKOPF (1971): 1; SCHWICKERT (1992): 6; THOMAS (1990): 1; VERBÜCHELN (1987): 7; VIGANO (1997): 6.

Spalte 11: 117 Aufnahmen

BETTINGER, A. (1996): 1; BRUYN & PEPPLER-LISBACH (1998): 9; DICKHUT (1998): 2; HARM (1988): 1; HEINKEN (1985): 5; HERRMANN (1989): 8; KIRSCH (1995): 3; KLEMM (1994): 1; KLUSMEYER (1996): 10; KNÜVER (1993): 15; LIBERA (1990): 16; LISBACH (1994): 1; NAWRATH (1995): 13; PEPPLER (1984): 2; PEUKERT (1990): 5; SCHÄFER (1995): 3; NOWAK (1983): 3; VERBÜCHELN (1987): 13; WIEGLEB (1977): 6.

Spalte 12: 180 Aufnahmen

BERG, M. (1989): 24; BETTINGER (1996): 16; BRUELHEIDE (1995): 6; HARM (1988): 8; HERRMANN (1989): 7; HOTZE (1999): 3; KIRSCH (1995): 12; KNÜVER (1993): 3; MANZ (1989): 6; NAWRATH (1995): 3; NEUENROTH, (1988): 7; PEUKERT (1990): 3; PHILIPPI (1989): 10; PUCHER (1996): 8; SCHÄFER (1995): 4; SCHWABE (1987): 17; SCHWICKERT (1992): 2; VERBÜCHELN (1987): 22; VIGANO (1997): 7; WAESCH (2003): 7; WIEGLEB (1977): 5.

Spalte 13: 40 Aufnahmen
ALTROCK (1987): 2; GÖTZ & RIEGEL (1989): 14; HAUSER (1988): 3; JAHN (1989): 8; NOWAK (1985): 2; NOWAK (1983): 5; OBERDORFER (1971): 5; REIF et al. (1989): 1.
Spalte 14: 21 Aufnahmen
CHRISTOPHERSEN (1997): 2; DIERSCHKE & TÜXEN (1975): 8; NOWAK (1985): 3; NOWAK (1983): 5; REIF et al. (1989): 2; SCHWABE (1987): 1.
Spalte 15: 407 Aufnahmen
PREISING et al. (1997): 407.

2. *Cnidion dubii* Balátová-Tuláčková 1966 nom. mut. propos.

Brenndolden-Auenwiesen (Tabelle 2, S. 58)

Bearbeitet von Michael Burkart, Norbert Hölzel und Ilona Leyer
mit einem Beitrag zur Biozönologie von Ralf-Udo Mühle und Thomas Fartmann

Arbeitsweise

Zunächst sammelten wir alle verfügbaren neueren pflanzensoziologischen Daten aus Brenndolden-Wiesen Deutschlands. Sie stammen ganz überwiegend aus den 1990er Jahren. Nur einige Datensätze aus der nördlichen Oberrheinaue und die aus der Donauaue sind älter. Mit dieser Datensammlung waren alle Gebiete mit *Cnidion*-Wiesen in Deutschland gut repräsentiert, so dass wir auf älteres Material verzichten konnten.

Der Erfassungsgrad der Kryptogamen in diesen Datensätzen ist höchst unterschiedlich. Etliche Bearbeiter erfassten gar keine Moose. Wir haben daher im Gesamtdatensatz die Kryptogamen ebenfalls weggelassen. Das erschien uns vertretbar, weil Moose in *Cnidion*-Wiesen generell keine große Rolle spielen. Entsprechend unterschiedlich ist auch der Erfassungsgrad von Klein- und Unterarten der Gefäßpflanzen. Hier war daher durchgehend eine Zusammenfassung auf Art- oder Sammelartniveau notwendig. Einzelheiten dazu sind im Kapitel „Struktur und Artenverbindung" nachzulesen.

Die Daten wurden sodann einer Vorauswahl unterzogen: Jede einzelne Aufnahme sollte eindeutig zur Klasse *Molinio-Arrhenatheretea* gehören. Das Kriterium erfüllten Aufnahmen durch Präsenz von mindestens 3 Klassenkennarten oder, bei Präsenz von nur einer oder zwei Arten, durch hohen Mengenanteil dieser Arten (eine Art mit Deckungsgrad >2 oder zwei Arten >+). Weiterhin sollten alle Aufnahmen zu den Brenndolden-Auenwiesen gehören. Da jedoch die Fassung des Verbandes *Cnidion* mit seinen Kenn- und Trennarten für das gesamte Bearbeitungsgebiet zu Anfang noch nicht feststand, wurde mit einer vorläufigen Fassung gearbeitet. Im synoptischen Datensatz der gesamten Ordnung *Molinietalia* (Inhalt dieses Bandes) ließ sich dann sehr gut erkennen, welche Arten Kenn- und Trennarten der drei Verbände waren (vgl. Kapitel III, S. 84). Der *Cnidion*-Datensatz wurde dementsprechend in einem weiteren Filterschritt auf diejenigen Aufnahmen eingegrenzt, die tatsächlich zum Verband zu stellen waren. Das Kriterium erfüllten Aufnahmen durch Präsenz von mindestens einer Verbandskennart.

In der Übersichtstabelle (Tab. 2) ist spaltenweise die mittlere Artenzahl angegeben. Es handelt sich um das gerundete arithmetische Mittel über die tatsächliche Artenzahl aller Einzelaufnahmen der jeweiligen Spalte, wiederum ohne Kryptogamen und auch ohne Flächengrößenkorrektur. Die mittlere Flächengröße ist ebenfalls als arithmetisches Mittel über alle Aufnahmen in der jeweiligen Spalte notiert, für die entsprechende Angaben zur Verfügung standen (die große Mehrzahl). Es gibt keinen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen mittlerer Flächengröße und mittlerer Artenzahl.

Synonyme und inhaltlich verwandte Namen:

Cnidion venosi (BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ 1965, nom. inval., Art. 8 ICPN), *Deschampsion cespitosae* (PASSARGE 1964, 1999, SCHUBERT 2001, SCHUBERT et al. 2001, BERG et al. 2001).

Syntaxonomie und Nomenklatur

Der Verband *Cnidion dubii* wurde von BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ (1965) unter der Bezeichnung *Cnidion venosi* als neuer Verband eingeführt. Die dort angeführte Liste der zu diesem neuen Verband gerechneten Vegetationseinheiten enthält allerdings nur ranglose Gesellschaften und unwirksam publizierte Assoziationsnamen. Daher ist diese Publikation des Verbandes nicht gültig. Die Validierung erfolgte erst in BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ (1966). Hier werden die „*Lathyrus palustris-Gratiola officinalis*-Assoziation" (korrekte Form nach ICPN [WEBER et al. 2001]: *Lathyro palustris-Gratioletum officinalis*) und die „*Gratiola officinalis-Carex praecox suzae*-Assoziation" (korrekt nach ICPN: *Gratiolo officinalis-Caricetum praecocis*) jeweils mit einer Stetigkeitstabelle und einer Typus-Einzelaufnahme dargestellt, im Fall der zweiten Gesellschaft einschließlich mehrerer Subassoziationen. Die erstgenannte Assoziation stellt Übergangsbestände zu Auenröhrichten dar, wie die Tabelle zeigt und die Autorin selbst mitteilt. Als Typus des Verbandes wählen wir daher an dieser Stelle das *Gratiolo officinalis-Caricetum praecocis* Balátová-Tuláčková 1966.

Aus deutscher Sicht war die Eigenständigkeit des Verbandes lange Zeit umstritten. Obwohl schon KNAPP (1954) den großen floristischen Unterschied zwischen den von ihm als „*Silaetum*" bezeichneten Auenwiesen und Pfeifengraswiesen herausgestellt hatte, wurde besonders aus westdeutschem Blickwinkel mehrfach vorgeschlagen, die Brenndolden-Auenwiesen ganz oder teilweise dem Verband *Molinion* anzuschließen (WALTHER in TÜXEN 1954, NOWAK in DIERSCHKE 1990, NOWAK 1992, BURKART & PÖTSCH 1996). Diese Auffassung wurde unter anderem mit Aufnahmematerial der Pflanzensoziologen begründet, die in Süddeutschland um 1960 Bestände mit *Cnidion*-Arten erfasst hatten (PHILIPPI 1960, KORNECK 1962). Diese Untersuchungen hatten jedoch die Erfassung von Pfeifengras-Wiesen zum Ziel, wie schon den Titeln der Arbeiten zu entnehmen ist. Daher wurden gezielt *Molinia*-reiche und ähnliche Wiesen aufgenommen, die durch sehr späte, unregelmäßige oder fehlende Nutzung charakterisiert waren, nicht aber regulär ein- oder zweischürig genutzte Bestände, wie sie zuerst von KNAPP (1946a, 1946b, 1954) und später von LIEPELT & SUCK (1989), BÖGER (1991), GOEBEL (1995) und anderen untersucht wurden. Ein weiterer Grund für die Einbeziehung der Brenndolden-Wiesen in den Verband *Molinion* ist das Vorkommen einiger *Molinion*-Verbandskennarten (*Galium boreale, Inula salicina*, *Serratula tinctoria, Silaum silaus*) in *Cnidion*-Wiesen, wenn diese ausreichend nährstoffarm und nicht zu lange überschwemmt sind.

Eine andere, vor allem aus ostdeutscher Sicht vorgebrachte Auffassung stellt die Brenndolden-Auenwiesen in den Verband *Deschampsion cespitosae* Horvatić 1930 (PASSARGE 1964, 1999, SCHUBERT et al. 2001, SCHUBERT 2001, BERG et al. 2001). Ob diese Synonymisierung des *Cnidion* allerdings inhaltlich gerechtfertigt ist, wird von HUNDT (1958), BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ (1965) und BURKART (1998) aufgrund floristischer Unterschiede bestritten. ELLMAUER & MUCINA (1993) sehen nur geringe floristische Unterschiede zwischen den beiden Verbänden und lassen die Frage offen. PASSARGE (1964, 1999) und BERG et al. (2001) gehen noch weiter und stellen Brenndolden-Auenwiesen in eine eigene Ordnung *Deschampsietalia cespitosae* Horvatić 1958 innerhalb der Klasse *Molinio-Arrhenatheretea*, zu der BERG et al. (2001) auch die Flutrasen rechnen. Diese Auffassung berücksichtigt die im Vergleich zu den Verbänden *Calthion* und *Molinion* geringere Ausstattung der Brenndolden-Wiesen mit *Molinietalia*-Ordnungskennarten und die regelmäßige Präsenz von Flutrasenarten darin. Ohne eine klare inhaltliche Fassung und Umgrenzung des Verbandes *Deschampsion*, die aus südosteuropäischer Sicht zu leisten wäre, aber bisher aussteht, ist diese Frage unseres Erachtens jedoch nicht sinnvoll zu beantworten.

Umfang und Abgrenzung

Der Verband *Cnidion dubii* umfasst in Deutschland nur eine Assoziation, das *Cnidio-Deschampsietum* Hundt ex Passarge 1960 (BURKART 1998, RENNWALD 2000). Somit fallen in diesem Gebiet die Kennarten von Verband und Assoziation zusammen. Für die Slowakei und angrenzende Gebiete werden von BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ (1965, 1966, 1969) und BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ & HÜBL (1974) die Assoziationen *Lathyro palustris-Gratioletum officinalis* Balátová-Tuláčková 1966, *Gratiolo officinalis-Caricetum praecocis* Balátová-Tuláčková 1966, *Cnidio-Violetum persicifoliae (= Cnidio-Deschampsietum), Cnidio-Violetum pumilae* Balátová-Tuláčková 1969 und *Serratulo-Plantaginetum altissimae* Ilijanić 1968 angegeben. Für Österreich nennen ELLMAUER & MUCINA (1993) neben den genannten 5 Assoziationen noch das *Gratiolo-Caricetum fuscae* Wagner 1950 und das *Ophioglosso-Caricetum tomentosae* Wagner 1950 als Assoziationen, die aber sehr selten seien.

Der Verband ist durch die im folgenden Abschnitt dargestellte charakteristische Artenverbindung gekennzeichnet und damit gegen verwandte Verbände abzugrenzen. Neben den syntaxonomisch nächstverwandten anderen beiden *Molinietalia*-Verbänden *Molinion* und *Calthion* sind dies insbesondere die Verbände *Arrhenatherion* Koch 1926 und *Potentillion anserinae* R. Tx. 1947, deren Bestände oft im Gelände benachbart auftreten.

Struktur und Artenverbindung

Wie bei allen *Molinio-Arrhenatheretea*-Einheiten handelt es sich bei den Brenndolden-Auenwiesen um Hemikryptophyten-dominierte Bestände. Es sind mäßig aufwuchsstarke Futterwiesen, die aber insbesondere in feuchten Jahren beim ersten Hochstand im Mai ein sehr mastiges, von produktionskräftigen Ober- und Mittelgräsern geprägtes Erscheinungsbild zeigen können. An mageren Standorten und in trockenen Jahren erreichen diese Gräser dagegen oft nur geringe Massenentfaltung. Die Gräsermatrix wird in der Regel dominiert von den überflutungstoleranten Arten *Alopecurus pratensis, Elymus repens* und *Poa angustifolia* (in der Tabelle unter *Poa pratensis* agg. subsummiert; *Poa pratensis* s. str. tritt jedoch kaum in Brenndolden-Wiesen auf); *Poa angustifolia* ist zusammen mit *Carex praecox* auch verantwortlich für das oft feinblättrige Erscheinungsbild von *Cnidion*-Wiesen. Auf tieferen Standorten treten vermehrt Großseggen (*Carex acuta, C. acutiformis, C. disticha, C. vulpina*) und *Phalaris arundinacea* hinzu. Insbesondere nach Störungen durch Hochwasserereignisse bildet sich unter den Gräsern oft ein dichter Teppich aus niederwüchsigen, zumeist ausläufertreibenden Ruderalstrategen wie *Ranunculus repens, Potentilla reptans, Glechoma hederacea, Poa trivialis, Taraxacum* und *Veronica serpyllifolia* aus, die sich teilweise aus der Samenbank rekrutieren (HÖLZEL & OTTE 2001). Generell zeichnen sich *Cnidion*-Gesellschaften im Vergleich zu den meisten anderen Einheiten der *Molinio-Arrhenatheretea* durch ein sehr spezifisches und teils gehäuftes Auftreten von Arten kurzlebig aklonaler (z. B. *Barbarea stricta, Cerastium dubium*) und langlebig klonaler (z.B. *Cirsium arvense, Symphytum officinale*) ruderaler Stategietypen aus, deren Vorkommen die auenspezifische Störungsdynamik widerspiegelt.

Ist der erste Aufwuchs der *Cnidion*-Wiesen meist vergleichsweise arm an Blühaspekten krautiger Pflanzen, so dominieren im zweiten Aufwuchs zahlreiche austrocknungstolerante Kräuter (u.a. *Allium angulosum, Galium boreale, G. verum, G. wirtgenii, Sanguisorba officinalis, Serratula tinctoria, Silaum silaus*) das Erscheinungsbild und verleihen den Beständen oftmals einen sehr ausgeprägten, farbenprächtigen Hochsommeraspekt. Das auffällige Hervortreten krautiger Arten im zweiten Aufwuchs wird begünstigt durch die trockenheitsbedingt schwache Entwicklung der umgebenden Gräsermatrix, deren Biomasse oft unter 20 % der Werte des Erstaufwuchses liegt.

Charakterarten des Verbandes *Cnidion* sind in Deutschland folgende Arten: *Allium angulosum, Arabis nemorensis, Carex melanostachya, Cnidium dubium, Pseudolysimachion longifolium, Scutellaria hastifolia, Viola persicifolia* und *Viola pumila*. Von diesen Arten tritt *Cnidium dubium* vor allem im Einzugsgebiet der Elbe, *Allium angulosum* in den anderen Flussgebieten einschließlich der Saale mit hoher Stetigkeit auf. Die übrigen Arten sind relativ selten. Bereits im Bereich der Marchauen am Nordwestrand des pannonischen Beckens treten weitere vorwiegend südöstlich verbreitete Kennarten wie *Clematis integrifolia*, *Lythrum virgatum* und *Plantago altissima* hinzu; *Carex melanostachya*, die sehr selten auch im Mittelelbegebiet anzutreffen ist, wird deutlich häufiger. Innerhalb der Klasse *Molinio-Arrhenatheretea* sind die Brenndolden-Auenwiesen ferner durch eine Reihe hoch- und mittelsteter Trennarten ausgezeichnet. Dazu gehören *Achillea salicifolia, Carex praecox, C. vulpina, Cirsium arvense, Elymus repens, Lathyrus palustris, Persicaria amphibia, Phalaris arundinacea, Poa palustris, Potentilla reptans, Symphytum officinale* und *Thalictrum flavum*, ferner die Flutrasenarten *Gratiola officinalis, Inula britannica, Potentilla anserina* und *Rumex crispus*, die besonders in standörtlich feuchteren Untereinheiten hohe Stetigkeit erreichen.

Häufig wird *Viola elatior* als *Cnidion*-Kennart angegeben. Dies ist für Deutschland sicher unzutreffend, denn dieses Veilchen hat als mahdempfindliche Sippe ihren eindeutigen Verbreitungsschwerpunkt in Gebüschsäumen entlang von Auenwiesen sowie in spät gemähten oder brach liegenden Stromtal-Molinieten (HÖLZEL 1999, 2003). *Pseudolysimachion longifolium* und *Scutellaria hastifolia* hingegen, die ebenfalls oft als Saumarten angesehen werden, sind echte, mahdtolerante Wiesenpflanzen. Daher stellen wir sie zu den *Cnidion*-Kennarten, auch wenn sie in Wiesensäumen der Stromtäler ebenfalls auftreten.

Von den Kennarten der Ordnung *Molinietalia* treten vor allem *Achillea ptarmica, Carex disticha, Deschampsia cespitosa, Lysimachia vulgaris, Sanguisorba officinalis, Silaum silaus* und *Silene flos-cuculi* mittel- bis hochstet in Erscheinung. Dagegen fehlen die dauerfeuchtezeigenden Ordnungskennarten *Angelica sylvestris, Cirsium palustre, Climacium dendroides, Galium uliginosum, Geum rivale, Juncus conglomeratus* und *Valeriana dioica* weitgehend, oder sie differenzieren Übergangsbestände an Standorten mit nur geringer Schwankung des Grundwasserstandes (Subass. *juncetosum effusi*). In fast jeder Brenndolden-Auenwiese treten die Klassenkenntaxa *Alopecurus pratensis*, *Lathyrus pratensis*, *Taraxacum* Sect. *Ruderalia* und *Vicia cracca* auf. Mittlere bis hohe Stetigkeit erreichen auch die Begleiter *Agrostis stolonifera, Glechoma hederacea*, *Poa trivialis* und *Ranunculus repens*. Es fehlen dagegen weitgehend die sonst häufigen Wiesenarten *Festuca rubra* agg., *Stellaria graminea* und *Veronica chamaedrys*, weil sie kaum überflutungstolerant sind. Moose sind sowohl nach Artenzahl als auch mengenmäßig nur in geringem Umfang vertreten; am häufigsten ist *Brachythecium rutabulum*.

Cnidium wurde in einigen älteren Arbeiten offenbar fehlbestimmt, wie den Tabellen zu entnehmen ist. Die Aufnahmen von KNAPP (1954), die dieser Mitte der 1940er Jahre im Mitteldeutschen Trockengebiet anfertigte, zeigen *Daucus carota* mit hoher Stetigkeit, *Cnidium* hingegen mit sehr geringer; da *Daucus* keine Überflutung verträgt, dürfte es sich in der Mehrzahl der Fälle um *Cnidium* gehandelt haben, das in diesen Wiesen noch heute regelmäßig auftritt. Entsprechend ist die hohe Stetigkeit von *Carum carvi* in den Tabellen von FISCHER (1981) aus der unteren Havelaue zu interpretieren; *Carum* kommt in diesem Gebiet nur sehr selten in angesäten Beständen vor, *Cnidium* ist hier dagegen häufig.

Rumex thyrsiflorus ist ein typisches Element von Auengrünland-Gesellschaften unterschiedlicher Verbände. Im Oberrheingebiet und an der Elbe ist die Sippe ebenso häufig wie *Rumex acetosa*. In einigen Arbeiten, die *R. thyrsiflorus* nicht aufführen, wurde er vermutlich unter *R. acetosa* subsummiert (HUNDT 1954, 1958, WARTHEMANN & REICHHOFF 2001, alle Arbeiten aus dem Oberrheingebiet bis 1996). Eine weitere typische Auengraslandsippe ist *Plantago major* subsp. *intermedia*, ein Element der Flutrasen. *P. major* subsp. *major* kann als Trittzeiger ebenfalls in Auengraslandbeständen vorkommen. In der Tabelle sind die beiden Sippen jeweils zusammengefasst.

Die Artengruppe von *Carex muricata* ist im Datensatz fast ausschließlich in Auenwiesen des Oberrheingebiets vertreten. Dort handelt es sich durchgehend um *Carex spicata*, die von WISSKIRCHEN & HAEUPLER (1998) nicht zu *Carex muricata* agg. gerechnet wird. Da im Elbegebiet aber gelegentlich ebenfalls Seggen aus diesem Verwandtschaftskreis ohne genauere Artangabe in Aufnahmen vertreten sind, werden sie hier alle zu *Carex muricata* agg. zusammengefasst.

Beide in Deutschland vorkommenden Sippen aus dem *Galium verum*-Aggregat treten in *Cnidion*-Wiesen auf: *Galium wirtgenii* am Oberrhein, *G. verum* s. str. in allen Gebieten. In der Tabelle sind sie zur Sammelart zusammengefasst. Aus der Artengruppe von *Ranunculus polyanthemos* s.l. sind zwei Sippen in Auenwiesen bekannt: im Elbegebiet *R. polyanthemos* s. str., im Oberrheingebiet *R. polyanthemophyllus* (BÖGER 1991). In der Tabelle ist nur die Sammelart geführt. Aus der *Senecio aquaticus*-Gruppe kommt in den ostdeutschen Flussauen *Senecio erraticus* vor. Sie wurde in kaum einer Arbeit von *S. aquaticus* s. str. getrennt. Auch hier ist nur die Sammelart aufgeführt. Möglicherweise handelt es sich bei allen Pflanzen in Auenwiesen um *S. erraticus*, die damit vermutlich als *Cnidion*-Kennart zu bewerten wäre. *S. aquaticus* s. str. ist dagegen eine *Calthion*-Kennart. *Valeriana officinalis* agg. kommt in Auenwiesen des Oberrheingebiets offenbar ausschließlich in der Kleinart *V. pratensis* vor, die aber nicht in allen Quellen als solche ausgewiesen ist. Die Identität der Sippe an der Donau ist unklar. In den übrigen Gebieten ist die Sammelart nicht in *Cnidion*-Wiesen vertreten.

Gliederung

Der Verband enthält in Deutschland nach unserer Auffassung nur eine Assoziation. Demzufolge entfällt die syntaxonomische Gliederung auf dieser Hierarchieebene. Alternativ mög-

lich wäre auch die Fassung in zwei Assoziationen: Eine von kalkreichen Substraten, wie sie besonders in den Aufnahmen vom Oberrhein, aber auch von Donau und Saale repräsentiert ist, und eine von den kalkfreien Auen Nordostdeutschlands (Elbe, Oder). Für erstere (kalkreiche Substrate) wären *Allium angulosum* (schwach), *Viola pumila* und *Arabis nemorensis* mögliche Kennarten, für letztere (kalkfreie Substrate) *Cnidium dubium*, *Viola persicifolia* und *Carex melanostachya*. Diese Fassung hätte jedoch zur Folge, dass relativ viele Aufnahmen gerade aus dem Oberrheingebiet, die an sich gut als *Cnidion*-Bestände charakterisiert sind, nur als Verbandsgesellschaft geführt werden könnten, weil keine der genannten möglichen Kennarten darin vorkommt. Auch ist der floristische Unterschied zwischen den so gebildeten Assoziationen nicht sehr groß. Schließlich blieben für den Verband selbst nur noch *Pseudolysimachion longifolium* und *Scutellaria hastifolia* als Kennarten übrig, die aber in den verschiedenen Flussgebieten höchstens mittlere Stetigkeiten erreichen, so dass der Verband überwiegend durch Trennarten charakterisiert wäre. Aufgrund dieser Argumente halten wir die Aufteilung des *Cnidion* in Deutschland in mehrere Assoziationen nicht für sinnvoll.

Dynamik

Cnidion-Wiesen sind in der Regel Ersatzgesellschaften der Hartholzaue, Ausbildungen feuchterer Standorte auch des Silberweidenwaldes (REDECKER 2001), zum Verband *Calthion* überleitende Bestände sind vermutlich Ersatzgesellschaften von Erlenbrüchen (LEYER 2002). Die Sukzession zu diesen Waldgesellschaften dürfte über Gebüschstadien verlaufen. Darüber ist bisher nur wenig bekannt. Es ist aber erkennbar, dass die nach Nutzungsaufgabe entstehenden Hochstaudenfluren die weitere Sukzession zumindest erheblich verlangsamen, wie es auch von anderen Graslandtypen bekannt ist (SCHREIBER & SCHIEFER 1985, MÜLLER & ROSENTHAL 1998).

Verbreitung

Der Verbreitungsschwerpunkt des Verbandes liegt in der nemoralen und submeridionalen Zone des kontinentalen Osteuropa, wo *Cnidion*-Gesellschaften entlang der größeren und kleineren Tieflandsflüsse zu den flächenmäßig bedeutsamsten Vertretern der *Molinio-Arrhenatheretea* gehören. Nach Osten reicht die Verbreitung bis zum Ural und darüber hinaus nach Südwestsibirien und das westliche Altai-Vorland. Nach Westen hin zeigen *Cnidion*-Gesellschaften und zahlreiche der für sie bezeichnenden Pflanzenarten eine noch deutlich zunehmende Bindung an die Beckenlandschaften großer Tieflandsströme, deren relativ warm-trockene Klimabedingungen denen des kontinentalen Osteuropa angenähert sind (BURKART 2001). Dementsprechend bleiben *Cnidion*-Wiesen in Deutschland auf das mittlere und untere Odertal, das Mittelelbegebiet samt den größeren Flüssen des südlich angrenzenden Mitteldeutschen Trockengebiets (Elster, Mulde, Saale), das Schweinfurter Trockengebiet am mittleren Main sowie das Donautal unterhalb Regensburgs beschränkt und erreichen in der nördlichen Oberrheinniederung die absolute Westgrenze ihrer Verbreitung. Weiter westlich finden sich dem *Cnidion* nahestehende Auenwiesen mit stark reduzierter Kennartengarnitur in den Flusstälern der Champagne (Seine, Marne, Aube; DIDIER & ROYER 1988) sowie im Saonetal (DUVIGENAUD 1988).

Ökologische Bedingungen

Ökologisches Hauptcharakteristikum der *Cnidion*-Standorte ist eine ausgeprägte saisonale und interannuelle Variabilität des Wasserhaushalts (Wechselfeuchte). Während die vorzugsweise im Winter, Frühjahr und Frühsommer auftretenden Hochwasser zu mehrwöchigen, oft meterhohen Überflutungen führen können, sinken die Grundwasserstände in Niedrigwasserphasen häufig auf mehr als 3 m unter Flur ab. Unter den warm-trockenen Klimabedingungen der großen Stromtäler führt dies während des Hochsommers oft zu ausgeprä-

ten und lang anhaltenden Trockenperioden, die die Vegetation unter Wasserstress setzen. Zusätzlich verstärkt wird dieser stark wechselfeuchte Standortcharakter durch die physikalischen Eigenschaften der in der Regel sehr feinkörnigen, oft tonreichen Auenlehmdecken, die in Feuchtphasen zu Luftarmut, bei Trockenheit zu starker Verhärtung und Schrumpfrissbildung neigen. Von ähnlicher ökologischer Relevanz ist die interannuelle Variabilität der Wasserstände. Werden *Cnidion*-Gesellschaften im langjährigen Mittel an etwa 10 bis 25 Tagen im Jahr überflutet, so kann die Überflutungsdauer in ausgesprochenen Hochwasserjahren auf bis zu 80 Tage ansteigen und in Trockenjahren auf Null sinken (HÖLZEL 1999, LEYER 2002). Bedeutsam ist ferner der phänologische Zeitpunkt, zu dem Überflutungsereignisse stattfinden. Länger anhaltende Frühsommerhochwasser können zu einem fast vollständigen Absterben der oberirdischen Biomasse und einem nachhaltigen Ausfall wenig überflutungstoleranter Mesophyten führen, während Winterhochwasser in der Regel weitgehend schadlos überstanden werden. Die saisonale und interannuelle Dynamik der Wasserstände bedingt, dass in normal bewirtschafteten *Cnidion*-Wiesen keine ausgesprochenen Nässe- und Feuchtezeiger zur Dominanz gelangen. Sie ist ferner Ursache für die häufig zu beobachtenden kurzfristigen Zonierungsverschiebungen entlang von Höhengradienten, die schon von TÜXEN als „Ziehharmonika-Sukzession" beschrieben wurden (ELLENBERG 1996). Das Mengenverhältnis von trockenheitstoleranten zu nässeholden, überflutungstoleranten Arten innerhalb der Bestände kann also in Abhängigkeit von den hydrologischen Verhältnissen über die Jahre erheblich schwanken.

Die ausgeprägte Wasserstandsdynamik ist ökologisch gesehen der Hauptunterschied zu den Gesellschaften des *Calthion*, die dauerfeuchte Standorte mit vergleichsweise geringer Schwankungsamplitude des Grundwassers besiedeln (s. Kap. 1). Gleichwohl gibt es aber auch innerhalb der Standorte des *Cnidion* eine deutliche Abstufung hinsichtlich der Amplitude der Wasserstände. Diese Amplitude ist in den flussnahen Bereichen am größten und sinkt zum Auenrand hin ab. Verstärkt wird dieser Effekt noch dadurch, dass heute – und oft bereits seit dem späten Mittelalter – weite Teile der morphologischen Aue durch Deiche vor direkter Überflutung durch das Flusswasser geschützt sind. Die Wasserstandsdynamik in diesem häufig als Altaue bezeichneten Auenkompartiment ist deutlich reduziert und beschränkt sich weitgehend auf stärkere Fluktuationen des Grundwasserspiegels. Bei länger anhaltendem Hochwasser kommt es hier zu einer Überstauung tiefliegender Flächen durch aufsteigendes Druckwasser, das sogenannte Qualmwasser. Die flussfernsten Bereiche der Aue (Auenrandsenke) erhalten meist zusätzlich zuströmendes Grundwasser aus der angrenzenden Niederterrasse. Hier sind die auentypischen Wasserspiegelschwankungen auf ein Minimum reduziert, wodurch häufig Arten des Verbandes *Calthion* in Brenndolden-Wiesen auftreten (Subass. *juncetosum effusi*).

Von den Gesellschaften des *Molinion*, welche ebenfalls wechselfeuchte Standorte besiedeln können, unterscheiden sich *Cnidion*-Gesellschaften ökologisch durch das ausgeprägtere Überflutungsregime sowie deutlich eutrophere Standortverhältnisse. Die bessere Nährstoffversorgung ist primär bedingt durch die jungen Auenlehmdecken, bei denen es sich meist um humusreiches und vorverbrauntes Abspülmaterial von Ackerböden handelt (Allochthone Vega). Zusätzlich erfolgt in der rezenten Aue ein regelmäßiger Nährstoffeintrag durch die Sedimentation von Schwebstoffen im Zuge von Hochwasserereignissen. Er wird in den flussnahen Bereichen der Aue besonders wirksam, während die gerinnefernen Bereiche der rezenten Aue kaum von nennenswerter Sedimentation betroffen sind (DISTER 1980). Daraus resultiert ein deutlicher Nährstoffgradient, der sich vor allem in der Versorgung der Böden mit pflanzenverfügbarem Phosphor manifestiert (LEYER 2002). Aufwuchsschwächere und deutlich artenreichere *Cnidion*-Bestände sind dementsprechend schwerpunktmäßig in den flussfernen Bereichen der rezenten Aue und in der Altaue zu finden, während im flussnahen Sedimentationsbereich deutlich aufwuchsstärkere und artenärmere Bestände dominieren. Ähnliche Effekte sind auch bei stärkerer anthropogener Düngung zu beobachten. Sie führt in der Regel zur Massenentfaltung von *Alopecurus pratensis* und einer deutlichen Reduktion der Artenzahl.

Die Bestände des *Cnidion* werden meist als Wiese oder Mähweide genutzt. Der erste Schnitt erfolgt in der Regel während des ersten Hochstandes der Gräser Anfang Juni. Ein früher Schnitt wird von den meisten charakteristischen Arten der *Cnidion*-Gesellschaften sehr gut vertragen; deren größte Massenentfaltung und Blühzeit liegt eindeutig im zweiten Aufwuchs während des Hochsommers. Aufgrund der vor allem in trockenen Sommern sehr geringen Biomasseproduktion erfolgt heute nur noch selten ein zweiter Schnitt, wovon spätblühende Arten wie *Serratula tinctoria* deutlich profitieren. Stattdessen wird häufiger ab dem Spätsommer eine Nachbeweidung mit Rindern oder auch Schafen durchgeführt. Bei ausschließlicher und relativ intensiver Beweidung gehen *Cnidion*-Gesellschaften in Flutrasen oder Weidelgras-Weißklee-Weiden über (HELLWIG 2000, REDECKER 2001, LEYER 2002, BURKART et al. 2003). Zu späte, unregelmäßige oder ausbleibende Nutzung führt insbesondere auf nährstoffreicheren Standorten oft zu einer raschen Anreicherung von hochwüchsigen Rhizomgräsern (z.B. *Phalaris arundinacea, Calamagrostis epigejos, Elymus repens*) und -stauden (*Cirsium arvense, Urtica dioica*), was sich sehr nachteilig auf die Artenvielfalt der Bestände auswirkt. Die in der Literatur öfter zu findende Empfehlung, *Cnidion*-Wiesen spät bis sehr spät einschürig zu mähen, muss wegen dieser ungünstigen Folgen zurückgewiesen werden. Nur auf den nährstoffärmsten *Cnidion*-Standorten hat eine Streumahd Aussicht auf Erfolg im Sinne der Erhaltung der Artenvielfalt.

Wirtschaftliche Bedeutung

Grünlandwirtschaft war aufgrund der hydrologischen Gegebenheiten lange Zeit die einzige landwirtschaftliche Nutzungsmöglichkeit in Stromauen. Dass das Grünland schon vor langer Zeit hier große Flächenanteile eingenommen haben muss, geht etwa aus Kirchenvisitationsregistern des 16. Jahrhunderts hervor, in denen über Holzmangel in der Elbaue geklagt wird (HEROLD 1928). Beim damaligen Grasland hat es sich vermutlich meist um Huteweiden gehandelt, denn Koppelzäune hielten der Belastung durch Hochwasser und Eisschur nicht lange stand. Mähwiesen gab es damals vermutlich auch schon, aber nur in geringem Umfang; sie sind jünger als Weiden (HAASE 1995, ELLENBERG 1996, DIERSCHKE & BRIEMLE 2002).

Brenndolden-Auenwiesen erlangten größere wirtschaftliche Bedeutung erst im 19. Jahrhundert. Neben der Heugewinnung für die eigene Landwirtschaft wurde in dieser Zeit in Auen auch Heu für die Nutzpferde in den Städten und beim Militär produziert (HAASE 1995). In neuerer Zeit hat dieser Produktionszweig gebietsweise wieder große Bedeutung, jetzt für Reitställe und private Pferdehalter (HÖLZEL 1999).

Im 20. Jahrhundert wurden zahlreiche *Cnidion*-Standorte durch wasserbauliche Maßnahmen (Deichbau, Entwässerung) ackerfähig gemacht und umgebrochen. Für den verbleibenden, aufgrund der Hochwassergefahr nicht für den Ackerbau geeigneten Rest ist Grünlandnutzung aus landwirtschaftlicher Sicht auch heute die einzige Nutzungsalternative. Brenndolden-Auenwiesen liefern 350–600 g Trockenmasse pro m² und Jahr (FRANKE 2003, DONATH et al. i. Dr., BURKART n. p.). Damit liegen sie im Mittelfeld mitteleuropäischer Graslandtypen (DIERSCHKE & BRIEMLE 2002). Der Ertrag kann in ungünstigen Jahren (große Trockenheit oder langdauernde Überflutung) auf unter 300 g sinken, in frühjahrsfeuchten Jahren dagegen auch höher ausfallen (FRANKE 2003, BURKART n. p.). Durch Düngung kann er erheblich gesteigert werden, aber auf Kosten der Artenvielfalt.

Biozönologie

Zur Fauna der Brenndolden-Wiesen wurden bisher nur sehr wenige Daten publiziert (GUNNEMANN & FARTMANN 2001, KIELHORN 2001). Die nachfolgenden Ausführungen gehen auf Befunde aus den Auen von Oder und unterer Havel sowie dem hessischen Oberrheingebiet zurück. Nur hier liegen faunistische Daten auf pflanzensoziologischem Raster vor. Die Fauna der *Cnidion*-Wiesen ist nicht streng auf diesen Vegetationstyp beschränkt, sondern charakteristisch für ein breites Spektrum von Flutwiesen-Komplexen der Stromtäler (GUNNEMANN & FARTMANN 2001).

Auch aus biozönologischer Sicht sind Zeitpunkt und Dauer von Hochwasser-Ereignissen der bedeutsamste ökologische Faktor in Brenndoldenwiesen-Ökosystemen; dazu kommt die Form der Bewirtschaftung. Für viele Tierarten stellen die Überschwemmungen im Winter und Frühjahr ein Besiedlungshemmnis dar: *Cnidion*-Wiesen können nur von Arten besiedelt werden, die eine Überflutungstoleranz im Überwinterungsstadium aufweisen, oder die jedes Jahr wieder neu einwandern. In den Zoozönosen dominieren hygrophile bis mesophile Arten.

Die höchste Stetigkeit unter den **Heuschreckenarten** der *Cnidion*-Wiesen der Oderaue erreicht Roesels Beißschrecke (*Metrioptera roeselii*) mit ca. 80 % (n = 73 Flächen). Nur intensiv genutzte Wiesen sind nicht besiedelt (FARTMANN n. p.). Die Eier von *Metrioptera roeselii* sind überflutungstolerant, wie HAUPT (1997) indirekt durch Larvenfunde im regelmäßig überschwemmten Odervorland nachwies. Deutlich geringere Stetigkeiten um die 30 % erreichen Gemeiner Grashüpfer (*Chorthippus parallelus*), Weißrandiger Grashüpfer (*C. albomarginatus*) und Wiesengrashüpfer (*C. dorsatus*) sowie Große Goldschrecke (*Chrysochraon dispar*) und Langflügelige Schwertschrecke (*Conocephalus fuscus*) (FARTMANN n. p.). Während die drei *Chorthippus*-Arten nahezu ausschließlich die Flächen mit einer mindestens zweimaligen Mahd und/oder Beweidung im Jahr besiedeln, tritt *Chrysochraon dispar* vor allem in extensiv genutzten bzw. brachliegenden Flächen auf (s. auch FARTMANN & MATTES 1997). Bei *Conocephalus fuscus* ist keine deutliche Zuordnung zu einem Nutzungstyp möglich. Die Heuschreckenfauna der *Cnidion*-Wiesen an der unteren Havel (HÜTTCHE 1994) und im Oberrheingebiet (HANDKE & HÖLZEL n. p.) weisen große Ähnlichkeiten hinsichtlich des Artenspektrums bzw. der Stetigkeit und Häufigkeit der Arten zur deutschen Oderaue (FARTMANN n. p.) auf. Im Vergleich mit der Oderaue sind *Chorthippus dorsatus* und *Conocephalus fuscus* an der Havel aber deutlich seltener. Eine Besonderheit der *Cnidion*-Wiesen des Oberrheintals sind die individuenreichen Populationen der Lauchschrecke (*Mecostethus parapleurus*) (HANDKE & HÖLZEL n. p.).

Die **Laufkäferzönosen** der Brenndolden-Auenwiesen – sowohl in den Poldern des unteren Odertales (KIELHORN 2001) als auch des Oberrheingebietes (HANDKE & HÖLZEL n. p.) – sind durch eine hohe Zahl von gefährdeten bzw. stenotopen Arten gekennzeichnet. Die *Cnidion*-Wiesen am Oberrhein weisen darüber hinaus auch einen relativ hohen Anteil von thermophilen Arten auf (HANDKE & HÖLZEL n. p.). Unter den Laufkäferarten der unteren Oderaue fand KIELHORN (2001) Nutzungsindikatoren für *Cnidion*-Wiesen: *Agonum micans* ist ein Brachezeiger, *Bembidion guttula* und *Poecilus versicolor* sind Nutzungszeiger. Die zuletzt genannte Art ist auch in Auenwiesen der unteren Havel sehr häufig. Dies trifft auch auf *Carabus clatratus* zu. Charakteristische, stenotope Laufkäferarten sind hier *Agonum viduum, Elaphrus cupreus, E. riparius* und *Oodes helopioides* (BEIER 1994).

Ebenfalls sehr artenreich – mit einem hohen Anteil gefährdeter Arten – ist die Blattkäfer- und Wanzenfauna der *Cnidion*-Wiesen im Oberrheingebiet (HANDKE & HÖLZEL n. p.).

Aus lepidopterologischer Sicht sind die Brenndolden-Auenwiesen aufgrund ihres reichen Blütenangebotes im Sommer vor allem als Nektarhabitat bedeutsam. Wichtige Nektarpflanzen sind zum Beispiel *Allium angulosum, Centaurea jacea* und *Inula britannica*. Die Artenzusammensetzung der **Schmetterlings-Imaginalgemeinschaften** des *Cnidion* hängt sehr stark davon ab, ob Deiche oder hochwasserfreie Rücken mit Graslandvegetation benachbart sind. Ohne Nahrungsgäste angrenzender Glatthafer-Wiesen oder Trockenrasen ist die Artenzahl meist gering (FARTMANN n. p., HANDKE & HÖLZEL n. p.). Die dominante Tagfalterart in den *Cnidion*-Wiesen des Odertals ist der Grünader-Weißling (*Pieris napi*) (FARTMANN n. p.). Eine weitere mehrbrütige Falterart, die sich in *Cnidion*-Wiesen fortpflanzt, ist der Schwalbenschwanz (*Papilio machaon*). Er nutzt neben anderen Apiaceen *Cnidium dubium* als Raupennahrungspflanze. Ob diese Arten auch erfolgreich in Brenndolden-Wiesen überwintern können, ist unbekannt.

Zu den **Vogelarten**, die während der Brutzeit regelmäßig in Brenndolden-Wiesen-Komplexen der Oderaue verhört werden können, zählt der Wachtelkönig (*Crex crex*). Bis Ende

der 1990er Jahre besiedelte auch eine der letzten Teilpopulationen des Seggenrohrsängers (*Acrocephalus paludicola*) in Deutschland Vegetationsmosaike aus Brenndolden-Wiesen und Schlankseggen-Rieden im unteren Odertal (HELMECKE & BELLEBAUM mdl.). Insbesondere im Frühjahr stellen überstaute Auenwiesen wichtige Rasthabitate für eine Vielzahl von Limikolen und Wasservögeln dar.

Die **Kleinsäugerarten** Feldmaus (*Microtus arvalis*), Sumpfmaus (*Microtus oeconomus*), Kleinäugige Wühlmaus (*Pitymys subterraneus*), Maulwurf (*Talpa europaea*) und Waldspitzmaus (*Sorex araneus*) besiedeln die *Cnidion*-Wiesen der unteren Havelaue in der hochwasserfreien Zeit von hochwassersicheren Refugien aus (MÜHLE n. p.). Die Feldmaus, ein weit verbreiteter Pflanzenfresser mit einer breiten Nahrungspalette, nutzt im Herbst *Cnidium dubium* mit seiner unterirdischen Reservestoffeinlagerung als Nahrung und senkt damit die Überlebensrate von *Cnidium* (GEISSLER et al. 2002).

Naturschutz

Brenndolden-Auenwiesen sind ein nach der FFH-Richtlinie europaweit geschützter Lebensraumtyp (SSYMANK et al. 1998). In Mitteleuropa sind ihre Bestände, von Natur aus auf die großen Stromauen beschränkt, über die vergangenen Jahrzehnte überall selten geworden und gelten heute in Deutschland als vom Aussterben bedroht (RENNWALD 2000). Die Gefährdungsproblematik unterscheidet sich nicht grundlegend von derjenigen anderer artenreicher Graslandtypen (DIERSCHKE & BRIEMLE 2002). Ursache ist insbesondere der Strukturwandel in der Landwirtschaft in beiden deutschen Staaten seit den 1950er Jahren mit der Tendenz zur Nutzungsintensivierung auf allen dafür geeigneten Flächen und zur Nutzungsaufgabe auf den übrigen. Höhergelegene oder durch Deiche vor regelmäßiger Überflutung geschützte Brenndolden-Wiesen wurden in Äcker verwandelt. Neue Deichbauten und Entwässerungsmaßnahmen verstärkten diese Bestrebungen. Aufgrund regelmäßiger Überflutung nur als Grasland nutzbare Bestände wurden oft stark gedüngt, teilweise auch zusätzlich umgebrochen und neu angesät. In Ostdeutschland wurde die Düngung teilweise mit Flugzeugen durchgeführt (HAASE 1995). Damit wurde das Problem der mangelnden Zugänglichkeit vieler Auenflächen bei hohen Wasserständen im Frühjahr umgangen. Schlecht oder erst spät zugängliche Flächen wurden andererseits oft aus der Nutzung entlassen oder nur noch unregelmäßig gemäht. All dies hat zu einer starken Flächenreduktion sowie einem Rückgang der charakteristischen Pflanzenarten und der Artenvielfalt von *Cnidion*-Wiesen geführt.

Von den acht Kennarten des Verbandes *Cnidion* in Deutschland sind sechs bundesweit stark gefährdet, *Allium angulosum* und *Pseudolysimachion longifolium* sind gefährdet (KORNECK et al. 1996). Für ihre Erhaltung ist das Vorhandensein von Brenndolden-Auenwiesen von essenzieller Bedeutung. Zahlreiche weitere gefährdete und stark gefährdete Arten kommen regelmäßig in Brenndolden-Auenwiesen oder zumindest in bestimmten Ausbildungen davon vor. Insofern besitzt dieser Vegetationstyp eine erhebliche Bedeutung auch für den botanischen Artenschutz.

Entsprechend der Gefährdung und dem Schutzstatus sind inzwischen große Flächen mit Brenndolden-Auenwiesen in Schutzgebiete unterschiedlichen Typs an Oberrhein, Mittelelbe samt Nebenflüssen und Oder einbezogen. Dies bedeutet aber nicht unbedingt, dass ihre Erhaltung sichergestellt wäre. Für die Bestände an der Donau kamen diese Aktivitäten zu spät. Für die übrigen kommt es darauf an, die Grundlagen ihrer Existenz sicherzustellen.

Brenndolden-Auenwiesen sind eng an die hydrologischen Bedingungen ihrer Auenstandorte gebunden und auf eine geeignete Grünlandnutzung angewiesen. Für ihren Schutz ist strikt auf die Erhaltung dieser Rahmenbedingungen zu achten. Die zur Erhaltung geeignete Nutzung umfasst unabdingbar einen ersten Schnitt im Frühsommer während des ersten Hochstandes der Gräser. Der geeignete Zeitpunkt ist noch mehr als in anderen Grünlandsystemen vom jeweiligen Verlauf der Witterung und der Wasserstände abhängig, liegt aber eher in der ersten als in der zweiten Junihälfte. Eine noch frühere Nutzung (vor dem 30. 5.) wäre aus landwirtschaftlicher Sicht vorteilhaft, denn Grünfutter von derart früh geschnitte-

nen Brenndolden-Auenwiesen hat einen hohen Netto-Energiegehalt und ist damit für die Fütterung von Milchvieh mittlerer Leistung geeignet (FRANKE 2003). Die Auswirkungen eines so frühen Mahdzeitpunkts auf die Artenzusammensetzung sind aber nicht bekannt. Späte bis sehr späte einschürige Mahd, wie sie aus dem Blickwinkel des Wiesenbrüterschutzes öfter empfohlen und angewendet wird, ist nur auf sehr ertragsarmen *Cnidion*-Standorten sinnvoll. Sonst führt sie zur Anreicherung von Hochstauden und zum Rückgang der Artenvielfalt und ist daher abzulehnen.

Aufgrund der ausgeprägten Abhängigkeit der Artenzusammensetzung von Brenndolden-Auenwiesen von den hydrologischen Bedingungen sind Eingriffe in den Wasserhaushalt immer hoch problematisch im Sinne des Naturschutzes und daher generell zu vermeiden.

Zur Frage der Düngung von Brenndolden-Auenwiesen wurden bisher keine experimentellen Daten veröffentlicht. Es gibt aber einen Zusammenhang zwischen den Mengen pflanzenverfügbarer Nährstoffe (N, P, K) im Boden und der Artenvielfalt auf *Cnidion*-Standorten (LEYER 2002, FRANKE 2003, BURKART n. p.). Nährstoffreichere Flächen sind im allgemeinen artenärmer. Deswegen ist aus Sicht des Naturschutzes auch bei der Düngung große Vorsicht angebracht. Auf artenreicheren Flächen sollte darauf verzichtet werden.

Literatur

BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ (1965, 1966, 1969), BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ & HÜBL (1974), BERG et al. (2001), BÖGER (1991), BURKART (1998, 2001), BURKART & PÖTSCH (1996), BURKART et al. (2003), DIDIER & ROYER (1988), DIERSCHKE (1990), DIERSCHKE & BRIEMLE (2002), DISTER (1980), DONATH et al. i. Dr., DUVIGNEAUD (1988), ELLENBERG (1996), ELLMAUER & MUCINA (1993), FISCHER (1981), FRANKE (2003), GOEBEL (1995), HAASE (1995), HELLWIG (2000), HEROLD (1928), HÖLZEL (1999, 2003), HÖLZEL & OTTE (2001), HUNDT (1954, 1958), KNAPP (1946a, 1946b, 1954), KORNECK (1962), KORNECK et al. (1996), LEYER (2002), LIEPELT & SUCK (1989), MÜLLER & ROSENTHAL (1998), NOWAK (1992), PASSARGE (1964, 1999), PHILIPPI (1960), REDECKER (2001), RENNWALD (2000), SCHREIBER & SCHIEFER (1985), SCHUBERT (2001), SCHUBERT et al. (2001), SSYMANK et al. (1998), TÜXEN (1954), WARTHEMANN & REICHHOFF (2001), WEBER et al. (2001), WISSKIRCHEN & HAEUPLER (1998).

Biozönologie: BEIER (1994), FARTMANN & MATTES (1997), GEISSLER et al. (2002), GUNNEMANN & FARTMANN (2001), HAUPT (1997), HÜTTCHE (1994), KIELHORN (2001).

2.1 *Cnidio-Deschampsietum cespitosae* Hundt ex Passarge 1960 nom. mut. propos.

Brenndolden-Rasenschmielenwiesen

Synonyme und inhaltlich verwandte Namen:

Silaetum pratensis (KNAPP 1948, nomen nudum et ambiguum), *Silaetum selinoidis* (KNAPP 1954), *Cnidium venosum-Viola persicifolia*-Ass. (WALTHER in TÜXEN 1954), *Allium angulosum-Viola stagnina*-Gesellschaft, *Cnidium dubium-Juncus acutiflorus*-Gesellschaft (PHILIPPI 1960), *Violo-Cnidietum* auct.

Syntaxonomie und Nomenklatur

Für die Nomenklatur des *Cnidio-Deschampsietum* sind 1954 und 1960 die entscheidenden Jahre. TÜXEN publizierte 1954 zwei Vegetationsaufnahmen einer „*Cnidium venosum-Viola persicifolia*-Ass." aus einem Manuskript von K. WALTHER. Da in den beiden Aufnahmen keine *Viola persicifolia* vorkommt, ist diese Publikation des Namens ungültig (Art. 3f ICPN). Ebenfalls 1954 publizierte HUNDT Stetigkeitstabellen von Wiesen der Mulde- und mittleren Elbeaue. Nach dem Tabellenbefund dem Verband *Cnidion* zugehörige Bestände sind unter der Bezeichnung „*Deschampsia*-Ges." dargestellt. HUNDT unternimmt zwar

eine ausführliche syntaxonomische Diskussion, fasst den entsprechenden Graslandtyp aber nirgends explizit als Assoziation. Damit erfüllt er nicht die Anforderungen an eine gültige Veröffentlichung (Art. 3c ICPN). Dasselbe gilt für seine umfangreichere Arbeit von 1958. Die dritte Auenwiesen betreffende Arbeit des Jahres 1954 stammt von KNAPP. Die darin wiedergegebene Tabelle der „Typischen Silau-Wiese aus dem Mitteldeutschen Trockengebiet, ***Silaetum typicum***" muss als Originaldiagnose gelten. Es werden in der Arbeit weiterhin auch „Silau-Wiesen der nördlichen Oberrhein-Ebene" dargestellt, und zwar in einer standörtlich trockenen und einer feuchten Subassoziation, aber keiner typischen, und nur als Stetigkeitstabelle. Dies sind wenigstens teilweise *Cnidion*-Wiesen. Bei der ebenfalls belegten „Trespen-Silau-Wiese in der südlichen Oberrhein-Ebene" handelt es sich dagegen um *Molinion*-Bestände. Die Tabelle des „*Silaetum typicum*" enthält in ihren 13 Aufnahmen zahlreiche Kenn- und Trennarten des Verbandes *Cnidion* (*Allium angulosum, Carex praecox, Elymus repens, Potentilla reptans, Pseudolysimachion longifolium, Rumex crispus, Symphytum officinale* und weitere), die meisten davon mit hoher Stetigkeit. *Cnidium* ist nur in 2 Aufnahmen aufgeführt. Der Name „*Silaetum*" wurde aber seitdem kaum für Auenwiesen verwendet, dafür gelegentlich für *Molinion*-Wiesen (so von TRENTEPOHL 1965). PHILIPPI (1960), KORNECK (1962b), OBERDORFER (1983), BERGMEIER et al. (1984) und NOWAK (1992) lehnen die Verwendung dieses syntaxonomischen Namens ab, weil der damit verbundene Inhalt für eine Assoziation zu weit gefasst sei. Dieser Auffassung schließen wir uns hier an.

Unter Bezugnahme auf HUNDT (1954, 1958) beschrieb PASSARGE (1960) ein ***„Cnidio-Deschampsietum caespitosae"*** aus dem Elbetal, das mit einer Tabelle belegt ist. Diese Arbeit ist die älteste, die alle Anforderungen des ICPN für die Erstbeschreibung einer *Cnidion*-Assoziation in Deutschland erfüllt. Die gültige Benennung dieser Assoziation lautet damit *Cnidio-Deschampsietum caespitosae* Hundt ex Passarge 1960. Die ältere Veröffentlichung desselben Namens in TÄGLICH (1955) ist unwirksam, da sie nur in einer hektografierten Dissertation erfolgte (Art. 1 ICPN). Eine Typisierung dieses Namens ist bisher offenbar nicht erfolgt. Als Lectotypus der Assoziation wird daher hiermit Aufnahme 1 der Tabelle 5 in PASSARGE (1960) gewählt. Diese Aufnahme gehört zu dem Teil der Tabelle, die in der zitierten Arbeit als „Typus des *Cnidio-Deschampsietum caespitosae*" bezeichnet wird. Weil das Artepitheton der Rasenschmiele heute „*cespitosa*" lautet, sollte außerdem auch der Name der Assoziation entsprechend korrigiert werden.

Aus demselben Jahr stammt auch die Arbeit von PHILIPPI (1960). Die Namen „*Allium angulosum-Viola stagnina*-Gesellschaft" und „*Cnidium dubium-Juncus acutiflorus*-Gesellschaft" werden darin aber nirgends explizit als Assoziationsnamen, sondern syntaxonomisch unverbindlich als Namen von Gesellschaften verwendet. Die aufgenommenen Bestände sind auch keine *Cnidion*-, sondern *Molinion*-Wiesen oder *Molinietalia*-Brachestadien. Eine Assoziation des Namens ***Violo-Cnidietum*** wird gar nicht erwähnt. Diese mit Bezug auf PHILIPPI (1960) öfter verwendete Assoziationsbezeichnung (MEISEL 1977, OBERDORFER 1983, LIEPELT & SUCK 1989, BÖGER 1991, POTT 1995, HELLWIG 2000) ist also nomenklatorisch nicht korrekt.

Die Bezeichnung ***„Sanguisorbo-Silaetum"*** fand und findet regelmäßig Verwendung für Auenwiesen wie auch für Graslandbestände auf schweren, wechselfeuchten Böden außerhalb von Auen (VOLLRATH 1965, MEISEL 1977, ZAHLHEIMER 1979, OBERDORFER 1983, BERGMEIER et al. 1984, RUTHSATZ 1985, HAUSER 1988, BÖHNERT & REICHHOFF 1990, STROBEL & HÖLZEL 1994, KOMPA et al. 1999, SCHUBERT et al. 2001). Die so bezeichneten Aufnahmen gehören teilweise eindeutig in den Verband *Cnidion*. In vielen der genannten Publikationen ist die Frage der Verbands- und zum Teil auch der Ordnungszugehörigkeit aber nur schwer oder gar nicht zu beantworten. Dies gilt auch für die Originaldiagnose der Assoziation in VOLLRATH (1965). Nach der dort gezeigten Tabelle (65 Aufnahmen) handelt es sich beim *Sanguisorbo-Silaetum* um eine *Molinietalia*-Gesellschaft, die keinem der drei in Deutschland auftretenden Verbände eindeutig zugeordnet werden kann. Mit *Caltha palustris, Geum rivale*, *Lotus pedunculatus* und *Myosotis scor-*

pioides sind Kenn- und Trennarten des *Calthion*, mit *Carex vulpina, Phalaris arundinacea* und *Rumex crispus* Trennarten des *Cnidion* vertreten, aber keine davon mit hoher Stetigkeit; *Molinion*-Arten treten noch stärker zurück. VOLLRATH selbst ordnete a. a. O. seine Assoziation dem *Calthion* zu. Auf die mangelnde syntaxonomische Einheitlichkeit der zum *Sanguisorbo-Silaetum* gestellten Wiesentypen in der auf VOLLRATH (1965) folgenden Literatur weisen zum Beispiel ZAHLHEIMER (1979), BERGMEIER et al. (1984) und GERHARDS & RUTHSATZ (1987) hin. Nach NOWAK (1992) handelt es sich bei solchen Beständen oft um ehemalige *Molinion*-Wiesen, die durch Nutzungsintensivierung an *Molinion*-Arten verarmt sind und daher nur noch als Gesellschaft der Ordnung *Molinietalia* geführt werden können, teilweise aber auch um *Calthion*- und *Arrhenatherion*-Bestände. Aus den angeführten und auch aus Prioritätsgründen kommt die Bezeichnung „*Sanguisorbo-Silaetum*" nicht für eine *Cnidion*-Assoziation infrage (s. auch 1.9.6 und 3.2).

Umfang und Abgrenzung, Struktur und Artenverbindung, Ökologie und Biozönologie

können hier entfallen, da sie bereits beim Verband behandelt wurden.

Gliederung

Innerhalb des *Cnidio-Deschampsietum* können Untereinheiten entlang eines Bodenfeuchtegradienten ausgegliedert werden. Bestände höher gelegener, also trockenerer und geringer überfluteter Standorte enthalten in der Regel überflutungsempfindliche Arten des mesophilen Graslands wie *Veronica chamaedrys, Festuca rubra* und *Arrhenatherum elatius* und leiten zu den noch höher gelegenen Glatthafer-Wiesen über. Auf tiefer gelegenen und damit besonders häufig und lange überfluteten Standorten kommt es dagegen zu einer stärkeren Anreicherung von Überflutungs- und/oder Feuchtezeigern, wodurch solche Bestände oft bereits deutliche Anklänge an Flutrasen (*Potentillion anserinae*) oder Großseggenriede (*Magnocaricion*) besitzen. Die Aufnahmen von der Oder gehören überwiegend zu dieser Untereinheit, was daran liegen mag, dass sie nach dem Jahrhunderthochwasser von 1997 erhoben wurden. In umfangreichen Datensätzen können entlang des Bodenfeuchtegradienten zahlreiche Untereinheiten des *Cnidio-Deschampsietum* unterschieden (ZALUSKI 1995, BURKART 1998) und zu **3 Subassoziationen** zusammengefasst werden (ZALUSKI 1995). Es handelt sich demnach um das *Violo-Cnidietum galietosum veris* von trockeneren, das *V.-C. typicum* von mittleren und das *V.-C. stellarietosum palustris* von nasseren Standorten, die in ZALUSKI (1995) als neue Subassoziationen beschrieben und typisiert werden. Die Namen dieser Subassoziationen sind in ZALUSKI (1995) jedoch nicht gültig veröffentlicht, weil der Name der Assoziation („*Violo-Cnidietum* Walther in Tx. 1954") ungültig ist.

Neben dem Bodenfeuchtegradienten spielt ein Hydrodynamikgradient eine entscheidende Rolle für die Differenzierung der Assoziation. Er steht mit den unterschiedlichen Auenbereichen „rezente Aue" und „Altaue" in engem Zusammenhang. Die flussnahe rezente Aue ist durch sehr starke Wasserstandsschwankungen gekennzeichnet. Zugleich wirkt hier bei Hochwasser eine ausgeprägte Strömungs- und Substratdynamik. Als Folge des ausgeprägteren Störungsregimes spielen Therophyten, Kriechpioniere und Rhizompflanzen eine weitaus größere Rolle als in den stromfernen Auenbereichen und in der Altaue. Mit abnehmender Hydrodynamik sind in der Altaue und insbesondere am Auenrand verstärkt Arten vertreten, die große Überstauungshöhen nicht ertragen, stattdessen aber dauerfeuchte Standorte bevorzugen. An solchen Standorten mit sehr geringen Wasserstandsschwankungen sind daher in fast allen Flussgebieten **Übergänge zum *Calthion*** zu verzeichnen (BURKART 1998, LEYER 2002, HÖLZEL n. p., FARTMANN n. p.). Trennarten sind Sumpf- und Moorbodenzeiger, z. B. *Carex panicea, C. nigra, Galium uliginosum*, *Juncus conglomeratus, J. effusus* und *Lotus pedunculatus,* die in der stromnahen Rezentaue vollständig fehlen. In der Tabelle (Spalte 6–7) ist diese Untereinheit nur für Elbe- und Oberrheingebiet separat dargestellt, aber auch von Oder und Donau ist sie nachgewiesen. Wir fassen sie hier als eigene Subassoziation ***Cnidio-Deschampsietum juncetosum effusi* subass. nova hoc loco**. Typus ist Aufnahme 74 aus Tabelle B4 in BURKART (1998).

Tabelle 2: Cnidion dubii Balátová-Tulačková 1966
Cnidio-Deschampsietum cespitosae Hundt ex Passarge 1960

1-5: Cnidio-Deschampsietum typicum
1: Oberrhein-Ausbildung
2: Donau-Ausbildung
3: Saale-Ausbildung
4: Mittelelbe-Ausbildung
5: Oder-Ausbildung

6-7: Cnidio-Deschampsietum juncetosum effusi
6: Oberrhein-Ausbildung
7: Mittelelbe-Ausbildung

Spalte	1	2	3	4	5	6	7
Fluss	R	D	S	E	O	R	E
Zahl der Aufnahmen	116	21	26	265	69	19	9
Mittlere Flächengröße m²	25	38	27	39	23	25	13
Mittlere Artenzahl	27	38	21	27	31	36	38
AC/VC							
Cnidium dubium	I	.	.	V	V	III	V
Allium angulosum	III	V	V	r	III	III	.
Pseudolysimachion longifolium	I	.	.	I	III	.	.
Viola persicifolia	r	.	.	+	r	II	.
Scutellaria hastifolia	+	.	.	r	I	.	I
Viola pumila	II	.	.	r	.	.	.
Arabis nemorensis	+	.	.	.	.	.	.
Carex melanostachya	.	.	.	r	.	.	.
D Ass.							
Elymus repens	V	IV	V	III	IV	.	II
Potentilla reptans	V	V	IV	III	IV	II	II
Cirsium arvense	II	+	III	III	IV	r	IV
Glechoma hederacea	II	III	III	III	IV	r	II
Symphytum officinale	III	V	IV	I	IV	II	I
Phalaris arundinacea	II	V	II	II	IV	II	II
Poa palustris	+	IV	.	II	V	.	IV
Rumex crispus	II	IV	IV	I	IV	.	I
Potentilla anserina	I	+	III	II	I	+	V
Carex praecox	I	II	.	I	IV	.	.
Persicaria amphibia	I	IV	III	+	III	.	III
Thalictrum flavum	II	III	+	I	II	II	II
Carex vulpina	.	.	.	I	II	.	II
Inula britannica	r	.	I	+	II	+	II
Lathyrus palustris	+	I	.	+	II	+	.
Achillea salicifolia	.	.	.	.	II	.	.
Gratiola officinalis	r	.	.	r	+	.	II
d juncetosum effusi							
Juncus effusus	r	.	.	+	r	III	V
Galium uliginosum	r	II	.	r	r	IV	III
Carex panicea	r	I	.	r	r	IV	III
Juncus conglomeratus	r	.	.	r	r	IV	II
Lotus pedunculatus	r	.	.	+	+	IV	II
Mentha aquatica	+	+	.	r	.	III	I
Caltha palustris	.	I	.	r	.	I	III
Carex nigra	.	.	.	r	.	III	III
Cirsium palustre	.	.	.	r	r	II	II
Carex hartmanii	.	.	.	.	.	III	.
Valeriana dioica	.	.	.	.	.	II	.
VC/D Molinion							
Galium boreale	+	.	I	II	.	I	.
Inula salicina D	I	.	I	r	.	+	.
Selinum carvifolia	r	.	.	r	.	III	.
Molinia caerulea agg. D	r	.	.	r	.	III	.
Succisa pratensis D	r	.	.	r	.	II	.

Potentilla erecta D	.	.	.	r	.	II	.
Ranunculus polyanthemos agg. D	I	.	.	r	.	.	.
Linum catharticum D	+	.	.	.	.	.	II
OC Molinietalia							
Deschampsia cespitosa	II	V	IV	IV	II	V	V
Lysimachia nummularia D	III	V	II	II	II	II	IV
Silene flos-cuculi	II	V	+	III	II	V	IV
Carex disticha	II	IV	+	+	r	III	II
Carex acuta	+	IV	r	I	III	+	IV
Achillea ptarmica	+	II	.	II	r	IV	III
Filipendula ulmaria	II	II	.	I	I	III	II
Lythrum salicaria	II	IV	.	r	I	III	III
Senecio aquaticus agg.	r	III	.	+	I	I	II
Galium palustre agg.	+	IV	.	I	II	IV	IV
Lysimachia vulgaris	II	.	.	I	I	II	III
Equisetum palustre D	I	V	r	r	.	III	.
Silaum silaus	III	V	V	II	.	II	.
Serratula tinctoria	III	.	IV	I	.	II	.
OC Arrhenatheretalia							
Leucanthemum vulgare agg.	II	+	.	II	+	r	I
Galium album	+	+	.	I	I	r	.
Stellaria graminea	r	+	.	+	+	I	.
Trifolium dubium	r	.	.	II	r	II	I
Arrhenatherum elatius	I	.	.	I	I	r	.
KC Molinio-Arrhenatheretea							
Alopecurus pratensis	V	V	V	V	V	III	III
Centaurea jacea	II	IV	r	II	r	II	I
Cerastium holosteoides	I	+	r	III	r	II	II
Festuca pratensis	II	II	II	III	II	IV	I
Lathyrus pratensis	V	V	I	III	IV	IV	IV
Poa pratensis agg.	IV	IV	V	IV	II	III	III
Ranunculus acris	II	III	+	I	+	V	II
Rumex acetosa	II	I	r	IV	II	II	IV
Sanguisorba officinalis	IV	V	I	II	+	V	I
Taraxacum sect. Ruderalia	IV	V	V	IV	III	III	II
Trifolium pratense	II	II	III	II	r	+	I
Trifolium repens	+	II	III	III	II	III	III
Vicia cracca	IV	IV	IV	IV	V	V	IV
Achillea millefolium	III	III	II	II	I	II	.
Cardamine pratensis	I	V	.	III	II	II	IV
Holcus lanatus	I	r	.	II	II	V	IV
Leontodon autumnalis	r	I	IV	II	II	.	II
Prunella vulgaris	II	III	.	r	r	II	II
Veronica serpyllifolia	r	I	.	II	II	.	.
Begleiter							
Ranunculus repens	IV	V	V	IV	IV	V	V
Poa trivialis	II	V	IV	III	III	III	III
Agrostis stolonifera s.str.	II	IV	II	II	II	II	I
Plantago lanceolata	II	IV	II	I	I	+	II
Carex hirta	I	I	r	+	II	+	III
Ranunculus auricomus agg.	r	I	.	III	I	r	III
Stellaria palustris	r	I	.	II	I	II	IV
Mentha arvensis	r	IV	.	I	II	I	III
Plantago major s.l.	r	.	III	+	III	r	II
Phleum pratense	+	II	.	I	+	II	I
Festuca arundinacea	II	r	+	r	r	II	.
Myosotis scorpioides	r	III	.	r	+	III	II
Iris pseudacorus	+	I	.	+	I	+	III
Calamagrostis epigeios	I	I	.	r	I	+	II
Eleocharis uniglumis	r	II	r	r	.	r	II
Galium verum agg.	IV	+	.	I	.	II	II
Dactylis glomerata	II	+	r	+	+	+	.
Phragmites australis	+	IV	.	r	I	+	II

Lotus corniculatus	II	II	r	II	.	.	II
Rumex thyrsiflorus	+	+	.	II	III	.	II
Equisetum arvense	II	+	.	+	II	.	III
Anthoxanthum odoratum	r	.	.	II	r	III	III
Festuca rubra agg.	I	.	.	I	II	IV	II
Trifolium hybridum	r	IV	III	r	.	.	I
Ranunculus flammula	r	.	.	I	r	I	III
Stachys palustris	+	r	.	r	II	.	I
Euphorbia esula	II	.	.	I	r	.	I
Agrostis canina	r	.	.	II	.	II	II
Lolium perenne	.	.	II	+	r	.	I
Juncus articulatus	r	.	.	r	.	r	III
Agrostis capillaris	.	.	.	II	r	.	I
Valeriana officinalis agg.	III	III	.	.	.	III	.
Agrostis gigantea	r	.	.	I	II	.	.
Carex acutiformis	I	.	.	r	.	IV	.
Urtica dioica	r	.	.	r	II	.	.
Colchicum autumnale	I	I	.	.	.	II	.
Odontites vulgaris	.	.	.	r	r	.	II
Carex vesicaria	r	II	.	r	.	.	.
Luzula multiflora	.	.	.	r	.	r	II
Calamagrostis canescens	.	.	.	r	r	.	II
Ophioglossum vulgatum	.	.	.	r	r	.	II
Carex muricata agg.	II	.	.	r	.	.	.
Veronica scutellata	.	.	.	r	.	.	II
Myosotis laxa	.	.	.	r	.	.	II
Geranium pratense	r	.	II	.	.	.	.
Taraxacum palustre agg.	.	.	.	r	.	II	.
Juncus bufonius	.	.	.	r	.	.	II
Atriplex prostrata	.	.	.	.	II	.	.

Herkunft der Aufnahmen in Tabelle 2 (525 Aufnahmen)

Spalte 1: Nördliches Oberrheingebiet: 116 Aufnahmen
BÖGER (1991): 34, GOEBEL (1995): 31, LIEPELT & SUCK (1989): 10, HÖLZEL und Mitarb. (Dauerflächen-Aufnahmen von 1999): 41, n.p.
Spalte 2: Donauaue zwischen Regensburg und Straubing: 21 Aufnahmen
ZAHLHEIMER (1979) aus den 1970er Jahren.
Spalte 3: Saaleaue bei Holleben: 26 Aufnahmen
KOMPA (1995/96, n.p.)
Spalte 4: Mittlere Elbaue und untere Havelaue: 265 Aufnahmen
BURKART (1998): 62, FRANKE (2003): 14, HELLWIG (2000): 28, LEYER (2000): 45, REDECKER (2001): 54, WARTHEMANN (1997/98): 62 Mittelelbe südl. Magdeburg n.p.
Spalte 5: Oderaue – Neuzeller Niederung, Oderbruch und Unteres Odertal: 69 Aufnahmen
FARTMANN (1998, n.p.)
Spalte 6: Nördliches Oberrheingebiet): 19 Aufnahmen
GOEBEL (1995): 17, LIEPELT & SUCK (1989): 2.
Spalte 7: Mittlere Elbaue und untere Havelaue: 9 Aufnahmen
BURKART (1998): 3, (LEYER 2002): 6.

In der Artenzusammensetzung der *Cnidion*-Wiesen Deutschlands spiegeln sich auch die **Substrateigenschaften der einzelnen Flusseinzugsgebiete** deutlich wider. Auf den durchweg kalkreichen Alluvionen von nördlichem Oberrhein und Donau sind Kalk- und Basenzeiger wie *Allium angulosum, Carex tomentosa, Inula salicina* und *Viola pumila* auffallend häufig, während kalkmeidende Arten wie *Carex vulpina* und *Ranunculus flammula* ganz ausfallen. Im Gegenzug fehlen den sauren und basenärmeren Alluvionen der Elbeaue und des Havelgebietes ausgesprochene Kalk- und Basenzeiger fast vollständig; hier sind dafür Zeigerpflanzen für saure Substrate wie *Agrostis capillaris* häufiger. Auffallend ist ferner eine stärkere Überlagerung mit *Molinion*-Arten im nördlichen Oberrheingebiet, wofür neben den kalkreichen Böden auch die südlichere Lage und der damit einhergehende größere Wärmegenuss von maßgeblicher Bedeutung sein dürfte.

Deutliche floristische Eigenständigkeit zeigen die *Cnidion*-Aufnahmen von Oder und Saale. In den Oderaufnahmen fallen hohe Anteile von auentypischen Therophyten auf (*Atriplex prostrata, Barbarea stricta, Bidens*-Arten). Dies dürfte aus den Aufnahmejahren der gezeigten Daten (1998 und 1999) zu erklären sein, denen 1997 das große Oderhochwasser vorausging. An der Saale treten besonders *Trifolium hybridum, Geranium pratense* und *Lolium perenne* hervor. Auffällig ist in den Spalten aus beiden Flussgebieten der geringe Anteil an *Molinietalia*-Kennarten. Selbst die sonst in Brenndolden-Wiesen regelmäßig auftretenden *Sanguisorba officinalis, Achillea ptarmica* und *Carex disticha* sind dort wenig oder nicht vorhanden.

Entsprechend dieser regionalen Unterschiede im Arteninventar unterscheiden wir folgende **Gebietsausbildungen**: eine Oberrhein-Ausbildung mit *Allium angulosum, Carex tomentosa, Inula salicina, Viola pumila, Valeriana pratensis, Festuca arundinacea* und *Galium wirtgenii,* eine Donau-Ausbildung mit *Allium angulosum* als einziger VC und auffällig hoher Stetigkeit von *Galium uliginosum*, *Phalaris arundinacea*, *Phragmites australis*, *Equisetum palustre*, *Trifolium hybridum* und *Carex acuta*, eine Saale-Ausbildung mit *Deschampsia cespitosa*, *Serratula tinctoria* und *Silaum silaus* als einzigen höchsteten *Molinietalia*-OC und ebenfalls *Allium angulosum* als einziger *Cnidion*-VC bei hohen Anteilen von *Plantago major* s. l., *Geranium pratense* und *Trifolium hybridum*, eine Mittelelbe-Ausbildung mit *Cnidium dubium* als einziger hochsteter VC, geringer Beteiligung der DV *Persicaria amphibia*, *Rumex crispus* und *Symphytum officinale*, starker Beteiligung von *Ranunculus auricomus* agg. und einigen Bodensäurezeigern wie *Agrostis capillaris*, *A. canina* und *Ranunculus flammula*, sowie schließlich eine Oder-Ausbildung mit der Besonderheit *Achillea salicifolia* und vergleichsweise viel *Pseudolysimachion longifolium*, *Carex praecox*, *C. vulpina*, *Phalaris arundinacea* sowie einigen Therophyten (*Atriplex prostrata*, *Barbarea stricta*, *Bidens frondosa*), dafür ohne jede Beteiligung von *Molinion*-Arten und sehr geringen Anteilen von OC der *Molinietalia*, von denen keine auch nur mittlere Stetigkeit erreicht.

Literatur (einschließlich Tabelle):

BERGMEIER et al. (1984), BÖGER (1991), BÖHNERT & REICHHOFF (1990), BURKART (1998), FRANKE (2003), GERHARDS & RUTHSATZ (1987), GOEBEL (1995), HAUSER (1988), HELLWIG (2000), HUNDT (1954, 1958), KNAPP (1948, 1954), KOMPA et al. (1999), KORNECK (1962), LEYER (2002), LIEPELT & SUCK (1989), MEISEL (1977), NOWAK (1992), OBERDORFER (1983), PASSARGE (1960), PHILIPPI (1960), POTT (1995), REDECKER (2001), RUTHSATZ (1985), SCHUBERT et al. (2001), STROBEL & HÖLZEL (1994), TÄGLICH (1955), TRENTEPOHL (1965), TÜXEN (1954), VOLLRATH (1965), ZAHLHEIMER (1979), ZAŁUSKI (1995).

Dank

Für die Überlassung von unpublizierten und/oder digitalen Daten danken wir Dr. Christian Franke, PD Dr. Klaus Handke, Dr. Michael Hellwig, Dr. Thomas Kompa, Dr. Bernd Redecker und Guido Warthemann.

3. *Molinion caeruleae* Koch 1926

Pfeifengras-Wiesen (Tabelle 3, S. 78)

Bearbeitet von Bernd Nowak
mit einem Beitrag zur Biozönologie von Thomas Fartmann

Vorbemerkungen

Da der Verband *Molinion*-Wiesen umfasst, die seit Jahrzehnten in den meisten Gebieten Deutschlands vom Aussterben bedroht und sehr selten sind, wurden für die Synopsis neben aktuellen auch historische Vegetationsaufnahmen von Beständen herangezogen, die heute nicht mehr existieren. Ziel der vorliegenden Bearbeitung ist es, die typische Artenausstattung dieser Wiesen beziehungsweise das Artenpotential ihrer Standorte zu verdeutlichen. Dennoch kann die einstige Vielfalt an regionalen und edaphischen Ausbildungsformen nicht umfassend dargestellt werden, weil diese Wiesen aus Deutschland vor ihrer Zerstörung unzureichend dokumentiert wurden. In etlichen Regionen sind vor allem *Molinia*-reiche, spät gemähte und brache Bestände aufgenommen worden, obwohl viel artenreichere, im Frühjahr gemähte *Molinion*-Heuwiesen dort in der Vergangenheit teilweise großflächig vorhanden waren.

Andererseits sind viele Graslandbestände ohne hinreichende Berücksichtigung ihrer gesamten Artengarnitur vor allem aufgrund des Vorkommens von Pfeifengras zum *Molinion* gestellt worden, obwohl es sich um Pflanzengesellschaften anderer Verbände oder um ranglose *Molinia*-Stadien handelt. Von mehreren tausend Aufnahmen, die in der deutschen Literatur dem *Molinion* zugeordnet und zum größten Teil gesichtet wurden, konnten nur etwa 600 in die Synopsis übernommen werden. Generell nicht berücksichtigt wurden Aufnahmen von Brachwiesen mit weniger als 20 Phanerogamen. Aufnahmen, die nur in Form von Stetigkeitstabellen vorliegen, fanden mit Ausnahme einiger wichtiger Arbeiten ebenfalls keine Berücksichtigung.

Rudimentäre *Molinion*-Bestände und aus Pfeifengras-Wiesen hervorgegangene *Molinietalia*-Restgesellschaften, die heute in vielen Regionen Deutschlands als einzige Überbleibsel des *Molinietum* erhalten geblieben sind, werden in den Tabellen der Synopsis nicht dargestellt. Da sie unter vegetationskundlichen und naturschutzfachlichen Gesichtspunkten aber von Interesse sind, ist ihnen ein kurzer Textabschnitt gewidmet.

Syntaxonomie und Nomenklatur

Die nomenklatorisch wirksame Erstbeschreibung des Verbandes *Molinion caeruleae* findet sich in der Arbeit von W. KOCH (1926) über die Vegetation der Linthebene in der Nordschweiz. KOCH wies darauf hin, dass schon frühere Autoren *Molinia*-Wiesen als eigenständige Vegetationstypen erwähnten: „Vergleicht man diese ‚Molinieten', so wird man als durchweg Gemeinsames einzig reichliches Vorkommen von *Molinia coerulea* (bzw. *Molinia litoralis*) feststellen können. Mit anderen Worten, es wurde eine ganze Anzahl Assoziationen miteinander vermengt ... indem oft *Drepanocladus*-reiche *Juncus-Cyperaceen*wiesen irrtümlicherweise hierhergezogen worden sind, da eben auch diese oft reichlich *Molinia* enthalten. Was nach Abtrennung dieser Gesellschaften übrigbleibt, möchten wir vorderhand in einem *Molinion* genannten Assoziationsverband zusammenfassen. … Als Verbands-Charakterarten nenne ich vorläufig *Molinia caerulea, Serratula tinctoria, Lysimachia vulgaris, Ophioglossum vulgatum*…"(KOCH 1926: 97f.). Neben diesen Arten bewertete KOCH die folgenden als Charakterarten des *Molinietum* und damit als weitere Verbandskennarten: *Allium angulosum, Gentiana pneumonanthe, Gladiolus communis, Inula salicina, Iris sibirica, Laserpitium prutenicum, Pulicaria dysenterica, Sanguisorba officinalis* und *Selinum carvifolia*. Die Charakterisierung und Abgrenzung des Verbandes in der Erstbeschreibung ist allerdings noch ungenügend, indem KOCH neben dem *Molinietum caeruleae*, das er mit Aufnahmen floristisch gut entwickelter Pfeifengras-Wiesen belegt, das *Filipendulo-Geranietum palustris* und eine *Scirpus sylvaticus-Deschampsia*-Quellflur als weitere Gesellschaften des Verbandes benennt, die nach heutiger Kenntnis nicht hierher gehören.

Gemäß den nomenklatorischen Regeln (WEBER et al. 2001) könnte die Bezeichnung *Molinion caeruleae* angesichts heterogener inhaltlicher Auslegung sowohl bei KOCH als auch in der späteren Literatur als *nomen ambiguum* verworfen werden. Da sich allerdings mit wachsender Kenntnis der Pflanzen-

gesellschaften zumindest über den „Kern“ des Verbandes im pflanzensoziologischen Schrifttum eine recht einheitliche Auffassung herausgebildet hat, sollte der geläufige Name beibehalten bleiben.

Bis heute wird von vielen Autoren reichliches Auftreten von *Molinia caerulea* agg. als wesentliches Kriterium der Zuordnung von Pflanzengesellschaften zum *Molinion*-Verband bewertet, obwohl dieses Gras an sehr unterschiedlichen Standorten wächst und in verschiedenen Wäldern, an Waldsäumen, in Hoch- und Niedermooren, Sümpfen und Feuchtwiesen sowie in wechseltrockenen Magerrasen verbreitet ist. Die Art kann keinesfalls als Charakterart, sondern lediglich als Differenzialart des *Molinion* innerhalb der Klasse *Molinio-Arrhenatheretea* gelten (vergl. KLAPP 1965: 267; OBERDORFER 1983: 385). Die irreführende Bewertung von *Molinia* als Kennart des *Molinion* hat bewirkt, dass Wiesen ohne (dominantes) Pfeifengras bei Untersuchungen zum *Molinion* oft nicht beachtet wurden.

Die Zusammenstellung und kritische Auswertung mitteleuropäischer Vegetationsaufnahmen, die von ihren Autoren zum *Molinion* gestellt wurden, machte deutlich, dass viele als *Molinion*-Gesellschaften beschriebene Pflanzenbestände nach ihrer Artenausstattung zu anderen Syntaxa gehören. Zumeist handelt es sich dabei um Wiesen der Verbände *Calthion, Caricion fuscae, Caricion davallianae, Violion caninae (Juncion squarrosi)* und *Bromion erecti*. Die *Molinion*-Wiesen stehen standörtlich und hinsichtlich ihrer Artenausstattung zwischen den genannten Verbänden sowie dem *Arrhenatherion*. Es kommen vielfältige Übergangsbestände vor, die teilweise erst nach eingehender Analyse der Artengarnitur syntaxonomisch eingeordnet werden können.

Besonders hingewiesen werden soll in diesem Zusammenhang auf die atlantisch-subatlantisch verbreiteten *Juncus*-reichen (*J. effusus, J. acutiflorus*) Feuchtwiesen mit Vorkommen von *Molinia*, die oft als „*Junco-Molinietum*“ oder „*Geranio dissecti-Molinietum*“ bezeichnet werden. Dabei handelt es sich um Bestände, die zumeist zwanglos dem *Calthion* anzuschließen sind (siehe Kapitel 1.8), teilweise aber auch den bodenfeuchten Borstgras-Rasen oder *Caricion fuscae*-Gesellschaften zugeordnet werden müssen. Sie lassen sich von den Wiesen des *Molinion* in der Regel klar abgrenzen. Das „Problem des *Junco-Molinietum*“ wurde bereits von OBERDORFER (1983) mit dem Ergebnis diskutiert, dass es sich bei diesen Wiesen nicht um *Molinion*-Bestände handelt, was allerdings wenig Beachtung fand.[1]

Umfang, Abgrenzung und Gliederung

Das *Molinion* umfasst vielgestaltige, teilweise sehr artenreiche Wiesen, die im Kontakt mit Graslandgesellschaften verschiedener Klassen auftreten. Obwohl bei „Übergangsbeständen“ zu ökologisch-floristisch benachbarten Syntaxa die Zuordnung oft diffizil ist, lässt sich der Verband durch zahlreiche Kenn- und Trennarten gut umgrenzen.

Einige Charakterarten des *Molinion* sind nicht im gesamten Areal des Verbandes verbreitet, andere können nicht dessen gesamtes Standortspektrum besiedeln. Dies gab Anlass, diverse *Molinion*-Assoziationen zu beschreiben, die durch regionale Kennarten oder auch nur durch Differenzialarten gegeneinander abgegrenzt wurden. Mit Bezug auf die Vorkommen nur regional verbreiteter Kennarten lassen sich Wiesen mit *Allium suaveolens* (*Allio suaveolentis-Molinietum* Görs ex Oberdorfer 1983) und mit *Tephroseris helenitis* (*Scorzonero-Molinietum* Oberdorfer et Krause in Oberdorfer 1957) jeweils als eigenständige Assoziationen rechtfertigen. Bei einer solchen Gliederung müsste aber die verbleibende Mehrzahl der Bestände in Deutschland, darunter solche mit quasi identischer Artengarnitur, als assoziationskennartenlose Verbandsgesellschaft beziehungsweise als Zentralassoziation eingestuft werden (vergl. OBERDORFER 1983, DIERSCHKE & BRIEMLE 2002). Entsprechendes gilt für Pfeifengras-Wiesen mit *Cirsium tuberosum*. Der Assoziationsrang des *Cirsio*

[1] So werden heute im Rahmen der Ausweisung europäischer Naturschutzgebiete (Natura-2000-Gebiete) umfangreiche *Calthion*-Bestände als Pfeifengras-Wiesen kartiert (vergleiche SSYMANK et al. 1998) und der EU-Kommission in Brüssel als *Molinion*-Biotope gemeldet.

tuberosi-Molinietum Oberdorfer et Philippi ex Lang 1973 ist allerdings auch deshalb zu verwerfen, weil *Cirsium tuberosum* und der als zweite Kennart genannte *Tetragonolobus maritimus* in *Molinion*-Wiesen etwa ebenso häufig wie in *Bromion erecti*-Beständen auftreten und nicht als Charakterarten gelten können.

An dieser Stelle wird ein **weit gefasstes Assoziationskonzept** im Sinne von BERGMEIER et al. 1990 befürwortet, was zur Konsequenz hat, dass die in Deutschland vorkommenden *Molinion*-Bestände in einer einzigen Assoziation, dem *Molinietum caeruleae* Koch 1926, zusammenzufassen sind. Das so abgegrenzte Syntaxon lässt sich in diverse regionale, edaphische und nutzungsbedingte Untereinheiten gliedern, wobei im Rahmen dieser Synopsis die regionale Differenzierung in den Vordergrund gestellt wird. Ob außerhalb Mitteleuropas weitere Assoziationen des *Molinion* zu unterscheiden sind, bleibt zu prüfen.

Die **Kennarten** des *Molinion* beziehungsweise des *Molinietum caeruleae* in Deutschland sind *Allium suaveolens, Betonica officinalis, Carex hartmanii, C. tomentosa, Dianthus superbus, Galium boreale, Gentiana pneumonanthe, Iris sibirica, I. spuria, Laserpitium prutenicum, Ranunculus polyanthemos* agg. *(ohne R. nemorosus), Selinum carvifolia* und *Tephroseris helenitis*. *Festuca trichophylla, Gladiolus palustris* und *G. imbricatus* sind seltene Arten, die in der Literatur als *Molinion*-Charakterarten benannt werden, aber nur in wenigen Vegetationsaufnahmen dokumentiert sind, so dass Ihr Kennartenstatus unsicher ist.

Etliche weitere Arten haben hohen diagnostischen Wert, treten aber außer im *Molinion* jeweils mit einem weiteren Verbreitungsschwerpunkt in einem anderen Verband auf. Sie können deshalb nur als Differenzialarten herangezogen werden. Hierzu zählt *Succisa pratensis*, die in *Molinion*-Wiesen ebenso wie in den heute seltenen Beständen des *Caricion davallianae* hochstet vorkommt (s. auch 1.8: *Juncus-Succisa pratensis*-Ges.). *Silaum silaus* und *Serratula tinctoria* sind gleichermaßen im *Molinion* wie im *Cnidion* verbreitet; außerhalb des Areals der *Cnidion*-Wiesen können sie ebenso wie die Charakterarten des *Cnidion* als regionale Kennarten der Pfeifengras-Wiesen gelten.

Eine Reihe von Arten hat innerhalb der Gesellschaftsgruppe der Klasse *Molinio-Arrhenatheretea* den Schwerpunkt ihres Vorkommens in Wiesen des *Molinion*; sie sind als **Trennarten** heranzuziehen, die für die Angrenzung des Syntaxon und die Zuordnung der Bestände hilfreich sind. Dazu gehört das namengebende Pfeifengras (*Molinia caerulea* s.str). Die Vergesellschaftung von *Molinia arundinacea* bleibt unklar; in unseren Tabellen wird nur die Sammelart aufgeführt, weil die beiden kritischen Sippen (*Molinia caerulea* / *arundinacea*) meist unzureichend unterschieden wurden. Weitere diagnostisch wichtige Trennarten des *Molinion* sind *Carex flacca, C. pulicaris, Cirsium tuberosum, Hieracium umbellatum, Inula salicina, Linum catharticum* und *Ophioglossum vulgatum*. Dazu lassen sich vor allem im regionalen Rahmen zusätzliche Differenzialarten finden, insbesondere Sippen mit Verbreitungsschwerpunkt im *Caricion davallianae* und *Bromion erecti*.

Verbreitung

Die Pflanzenbestände des *Molinion* sind im mittleren und östlichen Europa in subozeanischen bis kontinentalen Gebieten verbreitet, wo sie von der planaren bis in die montane Stufe auftreten. Die westliche Arealgrenze des Verbandes verläuft von Südostfrankreich über das französische Zentralmassiv zur Eifel und weiter vom mittleren Rheintal (Kölner Bucht) durch das Rheinische Schiefergebirge zu den nordosthessischen Mittelgebirgen. In Norddeutschland liegen die westlichsten Nachweise von *Molinion*-Wiesen im östlichen Niedersachsen, an der unteren Elbe und im östlichen Schleswig-Holstein. Im Norden wird das Areal durch die Ostsee begrenzt. Die Verbreitung im Osten erstreckt sich bis Litauen, Polen, in die Slowakei, die Ukraine und nach Rumänien (KOROTKOV et al. 1991). Auf dem Balkan werden diese Wiesen in mediterran getönten Gebieten von der Gesellschaftsgruppe der *Trifolio-Hordeetalia* Horvatič 1963 abgelöst. Im südlichen Mitteleuropa verläuft die Arealgrenze von Illyrien entlang des nördlichen Alpenrandes. In den zentralen Alpen fehlen *Molinion*-Wiesen. Vermutlich kommen auch im ligurischen Apennin in Norditalien Wiesen vor, die zu diesem Verband zu stellen sind.

Innerhalb des skizzierten Areals sind die *Molinion*-Wiesen in großen Gebieten infolge intensiver Grünlandnutzung heute restlos zerstört. Natürliche Verbreitungslücken umfassen Landschaften mit sauren Böden, in Deutschland beispielsweise die Urgesteinsgebiete von Odenwald und Schwarzwald (siehe NOWAK & SCHULZ 2002).

Biozönologie

Die Tiergemeinschaft der Pfeifengras-Wiesen zählt nach jener der trockenen Magerrasen zur artenreichsten (insbesondere insektenreichsten) aller Graslandökosysteme Mitteleuropas. Gleichzeitig weisen *Molinion*-Wiesen eine Vielzahl gefährdeter Arten auf (BRÄU 1995). Den umfassendsten Überblick über die Fauna der Pfeifengras-Wiesen-Komplexe gibt BRÄU (1995). Für die Tierwelt der Pfeifengras-Wiesen sind besonders die Form der Nutzung (vor allem Mahd bzw. Brache) sowie der Wasserhaushalt (jahreszeitliche Schwankungen) bedeutsam. Regelmäßige Überstauungen von Überflutungs-Streuwiesen können für einige Arten besiedlungshemmend oder auch -fördernd wirken. *Molinion*-Gesellschaften treten häufig in Verzahnung mit *Calthion*-Beständen sowie im süddeutschen Voralpengebiet auch mit Zwischen- und Hochmooren auf. In diesen Wiesen-Komplexen bestehen vielfältige tierökologische Wechselbeziehungen zwischen den einzelnen Vegetationsbeständen und Nutzungstypen. Darüber hinaus sind viele Tierarten gerade auf ein derartiges Vegetationsmosaik angewiesen.

Pfeifengras-Wiesen mit angrenzenden bzw. eingestreuten Gewässern werden von zahlreichen **Libellenarten** als Reifungs-, Nahrungs- und Überdauerungshabitat genutzt und dienen darüber hinaus einigen Arten auch als Larvalhabitat. Zu den wenigen Arten, die eine enge Bindung an Kalkflachmoor- bzw. Streuwiesen-Komplexe haben, zählen Gefleckte Smaragdlibelle (*Somatochlora flavomaculata*), Helm-Azurjungfer (*Coenagrion mercuriale*), Kleiner Blaupfeil (*Orthetrum coerulescens*) und Späte Adonislibelle (*Ceriagrion tenellum*) (BRÄU 1995, STERNBERG & BUCHWALD 1999, 2000).

Pfeifengras-Wiesen können bei extensiver Nutzung – insbesondere in Süddeutschland – vergleichsweise artenreiche **Heuschreckengemeinschaften** aufweisen (vgl. DETZEL 1985, OPPERMANN et al. 1987, FEDERSCHMIDT 1989, GLÜCK & INGRISCH 1989). Die umfangreichste Übersicht über die Heuschreckenfauna von Pfeifengras-Wiesen legt SCHLUMPRECHT (2003) anhand von 316 Untersuchungsflächen für Bayern vor: Mit Stetigkeitswerten von etwa 40 bis 60 % treten hier (nachfolgend jeweils geordnet nach abnehmender Stetigkeit) Sumpfgrashüpfer (*Chorthippus montanus*), Roesels Beißschrecke (*Metrioptera roeselii*), Wiesengrashüpfer (*Chorthippus dorsatus*), Kleine Goldschrecke (*Euthystira brachyptera*) und Gemeiner Grashüpfer (*Chorthippus parallelus*) auf. Werte über 30 % Präsenz erreichen die auf die bodenfeuchten Ausbildungen des *Molinion* beschränkte Sumpfschrecke (*Stethophyma grossum*) (vgl. auch Biozönologie *Calthion*) sowie Kurzflügelige Beißschrecke (*Metrioptera brachyptera*) und Zwitscherschrecke (*Tettigonia cantans*). Auf etwa einem Viertel der Flächen kommen Bunter Grashüpfer (*Omocestus viridulus*), Große Goldschrecke (*Chrysochraon dispar*), Langflügelige Schwertschrecke (*Conocephalus fuscus*) und Warzenbeißer (*Decticus verrucivorus*) vor. Besonders typisch für die süddeutschen Pfeifengras-Wiesen wechseltrockener Böden im Vergleich zu anderen Feuchtwiesen (vgl. auch Biozönologie *Calthion*) ist das regelmäßige Vorkommen von Kurzflügeliger Beißschrecke und Warzenbeißer. Andererseits ist der Weißrandige Grashüpfer (*Chorthippus albomarginatus*) im *Molinion* mit nur 6% Stetigkeit recht selten, während er im feuchten Grasland stet ist (SCHLUMPRECHT 2003). Mit Lauchschrecke (*Mecostethus parapleurus*) und Sumpfgrille (*Pteronemobius heydenii*) zählen *Molinion*-Bestände im Süden Deutschlands für zwei weitere stenotope Arten zum Habitatspektrum (DETZEL 1998, SCHLUMPRECHT 2003, WINTERHOLLER & BIERWIRTH 2003).

„Das typisch ausgeprägte, wechselfeuchte bis wechseltrockene *Molinion* spielt für stenotope **Laufkäferarten** kaum eine Rolle. Es ist zudem – im Vergleich zu *Calthion*- oder *Arrhenatherion*-Gesellschaften – durch sehr geringe Artenzahlen gekennzeichnet. Aus Naturschutzsicht relevant sind lediglich die nassen Ausprägungen, die bereits zu den Kleinseggen-Rieden überleiten. Hierfür charakteristisch sind insbesondere *Pterostichus rhaeticus*

und *Agonum gracile*, die jedoch beide auch in anderen Gesellschaften vertreten sind. Vor allem in verschilften Stadien kann als schutzrelevante Art *Epaphius rivularis* auftreten" (TRAUTNER & HERMANN n. p.).

Blütenreiche Streuwiesen, wie auch Futterwiesen, spielen für **Wildbienen** eine große Rolle als Nahrungshabitat. Eine Bedeutung als Nistplatz haben *Molinion*-Bestände erst, wenn sie höhere Schilfanteile aufweisen. Typische Schilfspezialisten unter den Wildbienen sind die Maskenbienen *Hylaeus pectoralis*, *H. moricei* und *H. pfankuchi* (WESTRICH 1989).

Aufgrund des Strukturreichtums und der hohen Pflanzenartenzahlen (gutes Wirtspflanzen- und Nektarangebot) weisen Pfeifengras-Wiesen ausgesprochen arten- und individuenreiche **Tagschmetterlings- und Widderchengemeinschaften** auf. Die Angaben zur Schmetterlingsfauna von *Molinion*-Wiesen sind zahlreich (z.B. STEFFNY et al. 1984, OPPERMANN et al. 1987, KRATOCHWIL 1989, SETTELE & GEISSLER 1989, EBERT & RENNWALD 1991, PFEUFFER 1994, BRÄU 1995, WEIDEMANN 1995, DOLEK et al. 1999), beziehen sich allerdings – bis auf eine Ausnahme (SEIFERT 1994) – ausschließlich auf Süddeutschland. Entsprechend der Hauptverbreitung der Pfeifengras-Wiesen wird auch die höchste Artenvielfalt bei den Tagfaltern in den *Molinion*-Beständen im Süden Deutschlands erreicht. *Molinion*-Bestände weisen eine Vielzahl typischer und häufig gefährdeter Arten auf. Für Pfeifengras-Wiesen oder bestimmte Ausbildungen davon charakteristische Arten sind in Abhängigkeit vom Nutzungstyp Baldrian-Scheckenfalter (*Melitaea diamina*), Blaukernauge (*Minois dryas*), Braunfleckiger Perlmutterfalter (*Boloria selene*), Goldener Scheckenfalter (*Euphydryas aurinia*), Heilziest-Dickkopffalter (*Carcharodus flocciferus*), Mädesüß-Perlmutterfalter (*Brenthis ino*), Moor-Wiesenvögelchen (*Coenonympha oedippus*), Rundaugen-Mohrenfalter (*Erebia medusa*) sowie in waldnahen Brachestadien das Wald-Wiesenvögelchen (*Coenonympha hero*). Zudem haben gleich drei Ameisen-Bläulinge aus der Gattung *Maculinea* einen Vorkommensschwerpunkt im *Molinion*: Neben dem an Lungen- bzw. Schwalbenwurz-Enzian (*Gentiana pneumonanthe* bzw. *G. ascelpiadea*) lebenden Lungenenzian-Ameisen-Bläuling (*Maculinea alcon*) sind dies der Helle und Dunkle Wiesenknopf-Ameisen-Bläuling (*Maculinea teleius* bzw. *M. nausithous*), die jeweils den Großen Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*) als Wirtspflanze nutzen. Regional treten in Süddeutschland noch weitere gefährdete und stenotope Arten – vor allem aus der Gruppe der Schecken- und Perlmutterfalter – im *Molinion* auf (vgl. EBERT & RENNWALD 1991a, b; PFEUFFER 1994, BRÄU 1995, WEIDEMANN 1995).

Neben den oben beschriebenen Falter-Zönosen der *Molinion*-Gesellschaften des Offenlandes, treten in den Mittelwäldern des Steigerwaldes „Pfeifengras-Lichtungen" auf, deren Vegetation ebenfalls dem *Molinion* entspricht und die darüber hinaus weitere typische Falterarten aufweisen (s. WEIDEMANN 1995). Für diese von Wald umgebenen (bzw. mit Wald verzahnten) Pfeifengras-Wiesen sind Gelbringfalter (*Lopinga achine*) und Graubindiger Mohrenfalter (*Erebia aethiops*) zu nennen (HERMANN n. p.). In Nordostdeutschland ist der Spiegelfleck-Dickkopffalter (*Heteropterus morpheus*) eine stete Art im *Molinion*. Der Wunderschöne Bläuling (*Polyommatus amandus*) kommt in Ostdeutschland regelmäßig im extensiv genutzten oder brachliegenden *Molinion* vor (FARTMANN n. p.). Typische Widderchen in *Molinion*-Gesellschaften sind Ampfer-Grünwidderchen (*Adscita statices*) und Sumpfhornklee-Widderchen (*Zygaena trifolii*) (EBERT et al. 1994).

Zu den Arten, die sich häufig auf *Molinion*-Wiesen reproduzieren, darüber hinaus aber auch eine größere Palette anderer Habitate nutzen, zählen Schachbrett (*Melanargia galathea*), Schwalbenschwanz (*Papilio machaon*) und Leguminosen-Weißling (*Leptidea sinapis*). In den Pfeifengras-Wiesen häufig anzutreffen sind die weit verbreiteten Arten Großes Ochsenauge (*Maniola jurtina*), Grünader-Weißling (*Pieris napi*), Kleines Wiesenvögelchen (*Coenonympha pamphilus*) und Hauhechel-Bläuling (*Polyommatus icarus*) sowie vor allem bei geringer bis fehlender Nutzung Braunkolbiger Braun-Dickkopffalter (*Thymelicus sylvestris*), Gelbwürfeliger Dickkopffalter (*Carterocephalus palaemon*), Rostfarbiger Dickkopffalter (*Ochlodes sylvanus*), Schornsteinfeger (*Aphantopus hyperantus*), Schwarzkolbiger Braun-Dickkopffalter (*Thymelicus lineolus*) und Zitronenfalter (*Gonepteryx rhamni*).

Liegen die Pfeifengras-Wiesen in größeren Moorkomplexen mit Zwischen- und Hochmooren sowie angrenzenden Sumpfdotterblumen-Wiesen, sind die Artenzahlen oft besonders hoch, da Arten aus diesen Lebensräumen das *Molinion* aufgrund des guten Blütenangebotes als Imaginallebensraum aufsuchen: Typische Gäste sind z.B. Hochmoor-Bläuling (*Vaciniina optilete*), Hochmoor-Gelbling (*Colias palaeno*), Hochmoor-Perlmutterfalter (*Boloria aquilonaris*) (BRÄU 1995).

Amphibien beschränkten sich bei der Auswahl ihrer Landlebensräume zwar nicht auf bestimmte Vegetationseinheiten, dennoch lassen sich mit Grasfrosch (*Rana temporaria*) und Moorfrosch (*Rana arvalis*) zwei Arten benennen, die luftfeuchtes Grasland – zu dem temporär auch das *Molinion* zählt – bevorzugt als Sommerlebensraum nutzen (GÜNTHER 1996, s. auch Biozönologie *Calthion*). Beide Arten können mitunter in hoher Dichte in Pfeifengras-Wiesen auftreten.

Bei den **Reptilien** können Pfeifengraswiesen-Komplexe insbesondere für Kreuzotter (*Vipera berus*), Ringelnatter (*Natrix natrix*) und Waldeidechse (*Zootoca vivipara*) eine größere Rolle als Lebensraum spielen. Im voralpinen Moor- und Hügelland in Bayern ist die Kreuzotter eng an Hoch- und Übergangsmoore sowie Streuwiesen-Komplexe gebunden. Innerhalb der Streuwiesen werden vor allem Brachestadien mit bultigem Pfeifengras und Gebüschsukzession genutzt (HECKES et al. 1993). Die LfU (2002) gibt die Kreuzotter auch für Baden-Württemberg als kennzeichnende Art des *Molinion* an. Nach BRÄU (1995) stellen Pfeifengras-Wiesen einen idealen Lebensraum für die weit verbreitete Waldeidechse und, sofern in das Grasland eingebundene Kleingewässer und Gräben vorhanden sind, auch für die Ringelnatter dar.

Darstellungen zur **Vogelwelt** der *Molinion*-Wiesen befinden sich bei BAUER (1987) und BRÄU (1995). Für Baden-Württemberg gibt BAUER (1987) Pfeifengras-Wiesen als Bruthabitat von Braunkehlchen (*Saxicola rubetra*), Großem Brachvogel (*Numenius arquata*), Kiebitz (*Vanellus vanellus*), Schafstelze (*Motacilla flava*) und Wiesenpieper (*Anthus pratensis*) sowie den Kampfläufer (*Philomachus pugnax*) als ehemaligen Brutvögel an. Von den genannten Arten können heute allerdings nur noch Braunkehlchen und Wiesenpieper häufiger in *Molinion*-Wiesen angetroffen werden. Sowohl BRÄU (1995) als auch die LfU (2002) nennen darüber hinaus den Raubwürger (*Lanius excubitor*) als typischen Besiedler von Streuwiesen-Komplexen. In der Literatur wird auch wiederholt der Wachtelkönig (*Crex crex*) als typische Art von Pfeifengraswiesen-Komplexen aufgeführt (BRÄU 1995, SSYMANK et al. 1998, LfU 2002). Der Wachtelkönig besiedelt z.B. im Murnauer Moos zwar ausschließlich große zusammenhängende Streuwiesen-Komplexe, innerhalb dieser werden aber vor allem Kleinseggenriede genutzt; Kalkflachmoore und Pfeifengras-Wiesen spielen nur eine untergeordnete Rolle (BEZZEL & SCHÖPF 1991). Bei fehlender Bewirtschaftung der Pfeifengras-Wiesen können auch Vogelarten von Röhrichten und Hochstaudenfluren (z.B. Feldschwirl [*Locustella naevia*], Rohrammer [*Emberiza schoeniclus*], Schilfrohrsänger [*Acrocephalus schoenobaenus*] oder Sumpfrohrsänger [*Acrocephalus palustris*]) eine größere Rolle spielen (BRÄU 1995). Im Übergang zu Wäldern ist auch der Baumpieper (*Anthus trivialis*) typisch für die Ränder von Streuwiesen (HERMANN n. p.).

Als typische **Kleinsäuger** der bayerischen Streuwiesen-Komplexe nennt BRÄU (1995) Erdmaus (*Microtus agrestis*), Schermaus (*Arvicola terrestris*), Sumpfspitzmaus (*Neomys anomalus*), Waldspitzmaus (*Sorex araneus*), Wasserspitzmaus (*Neomys fodiens*) und Zwergspitzmaus (*Sorex minutus*).

3.1. *Molinietum caeruleae* Koch 1926

Pfeifengras-Wiese

Synonyme

Allio suaveolentis-Molinietum Görs ex Oberdorfer 1983
Asclepiado-Molinietum Oberdorfer 1957
Cirsio tuberosi-Molinietum Oberdorfer & Philippi ex Lang 1973
Galio borealis-Molinietum Goebel 1995
Iridetum sibiricae Philippi 1960
Molinietum medioeuropaeum Oberdorfer 1957
Oenantho lachenalii-Molinietum Philippi 1960
Ranunculo polyanthemoides-Molinietum Rameau & Royer 1978
Sanguisorbo-Silaetum Klapp (1951 mskr.) ex auct. (p.p.)
Scorzonero-Molinietum Oberdorfer & Krause in Oberdorfer 1957
Silaetum silai Knapp 1946 (p.p.)

Syntaxonomie und Nomenklatur

Das *Molinietum caeruleae* wurde zusammen mit dem Verband *Molinion* nomenklatorisch gültig von W. KOCH (1926) aus der Nordschweiz beschrieben. Sowohl die Tabelle der Erstbeschreibung als auch die Ausführungen KOCHs zur Physiognomie, Phänologie und Ökologie vermitteln einen treffenden Eindruck von Beständen des *Molinietum*, die als Streuwiesen genutzt werden. Die Kenn- und Trennarten der Assoziation, wie sie sich nach der kritischen Bearbeitung des Aufnahmematerials aus Deutschland ergeben, entsprechen denen des Verbandes (siehe oben), da für Mitteleuropa lediglich eine *Molinion*-Assoziation festgestellt wird.

Die physiognomische und floristische Vielfalt der Wiesen des *Molinietum caeruleae* veranlasste verschiedene Autoren zur Aufspaltung der Gesellschaft beziehungsweise zur Aufstellung weiterer *Molinion*-Assoziationen. So beschrieb KNAPP (1946) von der nördlichen Oberrheinebene sehr artenreiche Pfeifengras-Wiesen als *Silaetum silai*, die als Heuwiesen im Frühjahr gemäht wurden. Seine Bestände weisen gegenüber KOCHs *Molinietum* aber keine eigenen Kennarten auf (ein Teil der von KNAPP zum *Silaetum* gestellten Aufnahmen sind Halbtrockenrasen). Das 1951 von KLAPP beschriebene *Sanguisorbo-Silaetum* umfasst rudimentäre Bestände des *Molinietum*, die relativ intensiv genutzt werden und denen in der Folge *Molinion*-Kennarten weitgehend fehlen. Solche *Silaum*-Wiesen, denen kein Assoziationsrang zukommt, sind beispielsweise in Teilen Hessens und Bayerns verbreitet (vergl. BERGMEIER et al. 1984); sie sollten bei schwacher Kennartenausstattung als Basalgesellschaft der Ordnung *Molinietalia* geführt werden (siehe unten). In späteren Arbeiten wurden auch *Calthion*-Bestände mit *Silaum silaus*, die zum *Molinietum* vermitteln (zumeist Wiesen des *Bromo-Senecionetum aquaticae* mäßig wechselfeuchter Standorte), zum *Sanguisorbo-Silaetum* gestellt und die Gesellschaft oft dem *Calthion* zugeordnet (s. auch Kap. 1.9.6).

Südwestdeutsche Autoren teilten das *Molinietum* in mehrere floristisch eng verwandte Assoziationen auf: Für das *Asclepiadeo-Molinietum* Oberdorfer 1957 werden als Kennarten *Gentiana asclepiadea* und *Veratrum album* benannt, die ihre Verbreitungsschwerpunkte in anderen Syntaxa haben; diese Assoziation ist daher zu verwerfen. Auch das *Iridetum sibiricae* Philippi 1960 zeichnet sich gegenüber KOCHs *Molinietum* nicht durch eigene Charakterarten aus. *Iris sibirica* ist auf spät gemähte und brache Bestände des *Molinietum* beschränkt und kennzeichnet einen Nutzungstyp. Dem *Cirsio tuberosi-Molinietum* Oberdorfer et Philippi ex Lang 1973 fehlen, wie oben erwähnt, eigene Kennarten, da *Cirsium tuberosum* und *Tetragonolobus maritimus* ebenso häufig in Halbtrockenrasen vorkommen. Die *Cirsium-tuberosum*-Pfeifengras-Wiesen bilden allerdings eine Subassoziation des *Molinietum*. Das aus dem präalpinen Deutschland beschriebene *Allio suaveolentis-Molinietum* beherbergt nahezu das gesamte Spektrum der übrigen Charakterarten des Verbandes und ist

als geographische Ausbildung des *Molinietum caeruleae* einzustufen. Ähnliches gilt für die Schwarzwurzel-Pfeifengras-Wiesen aus Südwestdeutschland, die von OBERDORFER & KRAUSE (in OBERDORFER 1957) als *Scorzonero-Molinietum* beschrieben wurden und ebenfalls einem weit gefassten *Molinietum caeruleae* anzuschließen sind.

Struktur und Artenverbindung

Das *Molinietum caeruleae* ist eine von Hemikryptophyten dominierte Pflanzengesellschaft. Die Vegetationsstruktur dieser Wiesen ist in Abhängigkeit von der Nutzungsform und den edaphischen Gegebenheiten recht unterschiedlich, und die Physiognomie der Bestände kann in verschiedenen Regionen voneinander abweichen. Die „typische" Pfeifengras-Wiese ist niedrigwüchsig und von geringer Produktivität; sie erreicht oft kaum 1 m Wuchshöhe. In einschürig spät gemähten und unregelmäßig genutzten Beständen oder Brachen wird die Hauptvegetationsschicht dagegen von *Phragmites*-Halmen oder einigen großen Stauden überragt.

Regelmäßig gemähte Wiesen der Assoziation, vor allem zur Heugewinnung im Frühjahr geschnittene Bestände und sehr magere Streuwiesen, haben eine gut entwickelte und oft artenreiche **Moosschicht**, in der je nach Standort *Calliergonella cuspidata, Climacium dendroides, Rhytidiadelphus squarrosus, Scleropodium purum* und *Thuidium*-Arten hohe Deckungsgrade aufweisen können. Solche Wiesen können auch Flechten der Gattung *Peltigera* sowie eine in Vegetationsaufnahmen in der Regel nicht erfasste reiche Pilzflora aus Arten der Hygrophoraceen (*Camarophyllus, Hygrocybe, Hygrophorus*) und Clavariaceen sowie Bauchpilze beherbergen.

Gut entwickelte Pfeifengras-Wiesen haben eine relativ dichte **untere Krautschicht** aus Kleinseggen, Untergräsern und niedrigwüchsigen Kräutern. Abhängig von den edaphischen Gegebenheiten treten dort *Achillea ptarmica, Betonica officinalis, Briza media, Carex panicea, Festuca ovina agg., F. rubra, Galium verum* oder *Succisa pratensis* als bestandsprägende Arten auf. Für solche Bestände typisch ist außerdem eine lockere **obere Krautschicht**, die vornehmlich aus größeren Kräutern beziehungsweise Stauden aufgebaut ist und sehr blumenreiche Aspekte hervorbringen kann. Auffällige Arten dieser Schicht sind *Centaurea jacea, Cirsium palustre, C. tuberosum, Hieracium umbellatum, Lysimachia vulgaris, Ranunculus acris, R. polyanthemos* agg., *Sanguisorba officinalis, Selinum carvifolia, Serratula tinctoria, Silaum silaus* und seltener *Cirsium rivulare*. Höherwüchsige Poaceen, Cyperaceen und Juncaceen haben je nach Nährstoffangebot sehr geringe bis mittlere Mengenanteile; *Deschampsia cespitosa, Helictotrichon pubescens* und (in den Mittelgebirgen) *Juncus conglomeratus* sind gesellschaftstypische Arten. Bei steigendem Stickstoffangebot kommen *Alopecurus pratensis* und *Holcus lanatus* mit zunehmenden Mengenanteilen hinzu. *Molinia caerulea*, die gegen frühe und kurze Mahd empfindlich ist, tritt auf Heuwiesen meist in geringer Menge auf oder fehlt vollständig.

Die Struktur sehr spät und unregelmäßig gemähter Wiesen sowie bracher Bestände des *Molinietum* weicht von derjenigen der Heuwiesen stark ab. Auf solchen Flächen kommt es meistens zur Dominanz des Pfeifengrases, und mit hohen Mengenanteilen können *Angelica sylvestris, Filipendula ulmaria, Lysimachia vulgaris, Phragmites australis, Selinum carvifolia* und *Serratula tinctoria* in der Vegetation auftreten. Die Pflanzendecke dieser Wiesen ist lückig; Kryptogamen, niedrigwüchsige Kräuter und Untergräser sind vergleichsweise spärlich vertreten.

Pfeifengras-Wiesen zählen zu den artenreichsten Graslandgesellschaften Mitteleuropas. Sehr magere Streuwiesen und Bestände, die ohne jede Düngung zur Heugewinnung ein- bis zweischürig genutzt werden, können mehr als 70 Pflanzenarten (Phanerogamen und Moose) auf Probeflächen von 20 m² aufweisen. Der hohe Artenreichtum solcher Bestände ist darauf zurückzuführen, dass auf diesen wechselfeuchten Magerwiesen Pflanzen recht unterschiedlicher Standortspräferenz gedeihen können. So treffen in den Beständen des *Molinietum* Pflanzen der Feuchtwiesen (*Molinietalia*) mit Arten der Frischwiesen (*Arrhenatheretalia*), der Magerrasen (*Bromion erecti*, *Violion caninae*) und der Kleinseggensümpfe (*Caricion fus-*

cae, Caricion davallianae) zusammen. In Pfeifengras-Wiesen wachsen nicht selten Pflanzen gemeinsam, denen höchst unterschiedliche Anforderungen an den Standort zugeschrieben werden, beispielsweise *Nardus stricta* und *Trifolium montanum* oder *Phragmites australis* und *Bromus erectus*.

Spät gemähte Streuwiesen und Brachbestände sind floristisch stets ärmer ausgestattet. Sie weisen zwar in der Regel höhere Deckungsanteile einiger Kenn- und Trennarten des *Molinietum* auf als die Heuwiesen, dafür fallen aber viele gesellschaftstypische kleinwüchsige Arten sowie etliche Ordnungs- und Klassenkennarten der *Molinio-Arrhenatheretea* aus.

Die meisten publizierten Vegetationsaufnahmen des *Molinietum* haben zwischen 25 und 35 Arten. Aufnahmen der best entwickelten, floristisch besonders reichen Bestände sind in der Literatur vergleichsweise wenig dokumentiert, weil sie seit Jahrzehnten selten sind und weil *Molinia*-reiche spät gemähte sowie brache Gesellschaftsbestände als vermeintlich „typisch" entwickelte Assoziationsindividuen bevorzugt untersucht wurden.

Im Zuge der jahreszeitlichen Dynamik verändern sich die Struktur und Physiognomie der Pfeifengras-Wiesen stärker als die vieler anderer Wiesentypen. In besonderem Maße trifft dies auf Bestände zu, die jährlich im Herbst erstmals gemäht werden und ab Ende August dürr sind. Das Aussehen spät gemähter *Molinia*-reicher Bestände wird ab dem Spätsommer von den sich rot verfärbenden Blättern des Pfeifengrases geprägt.

Etliche bestandsprägende Arten des *Molinietum* entwickeln sich relativ spät im Jahr, so dass viele Pfeifengras-Wiesen während des Frühjahrs nur geringen Aufwuchs aufweisen. Hinsichtlich der **Blühphänologie** unterscheidet sich diese Pflanzengesellschaft von allen anderen Vegetationseinheiten des Graslands. Viele ihrer typischen Arten, namentlich *Succisa pratensis, Selinum carvifolia, Silaum silaus, Sanguisorba officinalis* (Tieflandssippe), *Serratula tinctoria, Galium verum, Achillea ptarmica* und *Hieracium umbellatum* kommen erst im Sommer nach der traditionellen Heumahd im zweiten Aufwuchs zum Blühen, so dass die Pfeifengras-Wiesen eine sommerliche Hauptblühphase aufweisen, die je nach Höhenlage im Juli oder um Anfang August liegt (vergl. NOWAK & SCHULZ 2002). Bestände, die reich an Ordnungs- und Klassenkennarten sind, entwickeln außerdem den für Feucht- und Frischwiesen typischen Blühaspekt im Frühjahr und sind über große Teile der Vegetationsperiode (von Mai bis August) blumenreich und bunt.

Gliederung

Das *Molinietum caeruleae* gliedert sich in zahlreiche regionale, edaphisch- und nutzungsbedingte Untereinheiten. An dieser Stelle kann nur auf die Subtypen eingegangen werden, die sich nach der Gliederung des überregionalen Aufnahmematerials in der für die Synopsis stark komprimierten Tabelle ergeben. Die hier ausgewiesenen Ausbildungen lassen sich teilweise als regionale Typen im Sinne von „geographischen Rassen" charakterisieren; teilweise können sie aber auch edaphisch interpretiert und dann als Subassoziationen bezeichnet werden. Da sich die einzelnen Herkunftsregionen hinsichtlich ihrer edaphischen Ausstattung voneinander unterscheiden und gebietsweise unterschiedliche Nutzungen der Pfeifengras-Wiesen vorherrschen (Heu-/Streuwiesennutzung, überwiegende Nutzungsaufgabe), sind die regionalen Eigenarten des Arteninventars von der standörtlichen Differenzierung der Artenzusammensetzung oft schwer zu unterscheiden.

Die in der Literatur zahlreich beschriebenen Subassoziationen sind teilweise nur regional nachvollziehbar und werden an dieser Stelle nicht diskutiert. Wir bezeichnen die in unserer Tabelle ausgewiesenen Untereinheiten des *Molinietum* syntaxonomisch neutral als **Ausbildungen** und verweisen gegebenenfalls auf die mögliche syntaxonomische Einstufung als Subassoziation. Die Herleitung und Darstellung sämtlicher Subassoziationen würde eine weitaus feiner differenzierte Tabelle erfordern, wie sie im Rahmen der Synopsis nicht vorgesehen ist. Es ist deshalb darauf hinzuweisen, dass in einzelnen Spalten verschiedene Subassoziationen zusammengefasst sein können.

Nach der Tabelle 3 untergliedert sich das *Molinietum caeruleae* in Deutschland in zwei hauptsächliche Gruppen von Ausbildungen. Überwiegend als Streuwiesen genutzte und

brache Pfeifengras-Wiesen auf kalkhaltigen Böden in wärmebegünstigten Gebieten Süddeutschlands und des Oberrheingebietes gehören zur **Ausbildungsgruppe mit *Lysimachia vulgaris***, *Phragmites australis* und weiteren Trennarten.

Die in der Spalte 1 der Tabelle 3 dargestellte **Ausbildung mit *Cirsium tuberosum*** umfasst die in der Literatur zumeist als „*Cirsio tuberosi-Molinietum*" beschriebenen Pfeifengras-Wiesen relativ trockener, lehmiger, kalkhaltiger Böden in den sommerwarmen Tieflagen Südwestdeutschlands und der Oberrheinebene. Diese als Subassoziation (*cirsietosum tuberosi*) einzustufende Form des *Molinietum* vermittelt zu den Halbtrockenrasen (*Bromion erecti*) und differenziert sich dem entsprechend durch Vorkommen von Arten, die entweder Kennarten der Klasse *Festuco-Brometea* sind (*Bromus erectus, Brachypodium pinnatum*) oder gleichermaßen im *Bromion erecti* wie im *Molinion* auftreten (*Cirsium tuberosum, Tetragonolobus maritimus*). Der Hinweis von OBERDORFER (1983), dass im „*Cirsio tuberosi-Molinietum*" an Stelle von *Molinia caerulea* „in aller Regel" *Molinia arundinacea* vorkommt, ist unglaubwürdig, da in Vegetationsaufnahmen in der Regel *Molinia caerulea* notiert wurde und *Molinia arundinacea* aus dem Verbreitungsgebiet dieser Wiesen nur selten nachgewiesen ist (siehe SEBALD et al. 1998).

Die in der Tabelle zusammengefassten Aufnahmen von Pfeifengras-Wiesen mit *Cirsium tuberosum* stammen aus der Oberrheinebene und angrenzenden Gebieten, aus dem Bodenseegebiet und dem Schweinfurter Becken. Sie wurden überwiegend auf Flächen mit dominanter *Molinia* angefertigt, die zum Untersuchungszeitpunkt aus der Nutzung ausgeschieden waren oder als Streuwiesen genutzt wurden. Ein kleiner Teil der Aufnahmen dokumentiert dagegen Bestände artenreicher *Molinion*-Heuwiesen (KNAPP 1946a).

Die **Ausbildung mit *Valeriana pratensis*** (Tabelle 3, Spalte 2) umfasst artenarme Vegetationsaufnahmen mit dominanter *Molinia* aus der Oberrheinebene, die offensichtlich von aufgelassenen oder nur noch unregelmäßig gemähten Flächen stammen. Infolge der Nutzungsaufgabe sind auf diesen Wiesen Klassenkennarten nur noch spärlich vertreten. Die Ausbildung ist deshalb als Abbaustadium zu interpretieren. *Valeriana pratensis* (syn.: *V. tenuifolia*), die oft als Charakterart des *Molinion* aufgeführt wird, ist eine schnittempfindlich Pflanze basenreicher warmer Standorte mit Verbreitungsschwerpunkt in Säumen von *Bromion erecti*-Beständen und brachen Halbtrockenrasen.

Die Spalte 4 der Tabelle setzt sich aus Pfeifengras-Wiesen des bayerischen Voralpengebietes zusammen, wo als weitere *Molinion*-Kennarten *Allium suaveolens* und *Laserpitium prutenicum* auftreten. Diese **Ausbildung mit *Allium suaveolens*** ist als geographische Rasse oder Regionalassoziation (*Allio suaveolentis-Molinietum*) mit präalpin-südosteuropäischer Verbreitung einzustufen. Sie umfasst teilweise artenreiche Streuwiesen auf kalkreichen, zeitweise nassen Böden in sommerwarmen Lagen mit hohem Anteil von *Molinia caerulea*.

Weiter nach Westen, namentlich im Bodenseegebiet, finden sich am Alpenfuß Pfeifengras-Wiesen, deren Artenzusammensetzung zur nachfolgend beschriebenen Ausbildungsgruppe mit *Silene flos-cuculi* vermittelt (Tabelle 3, Spalte 3). Dies sind floristisch **intermediäre Bestände** zwischen der Ausbildung mit *Allium suaveolens*, den Pfeifengras-Wiesen der Oberrheinebene und den aus der Baar beschriebenen Vorkommen. Die bemerkenswerte Vielfalt der Bodensee-Wiesen, die aus unserer Tabelle nicht hervorgeht, hat WINTERHOFF (1993) mit zahlreichen Vegetationsaufnahmen dokumentiert.

Die Pfeifengras-Wiesen der Mittelgebirge und des nordostdeutschen Tieflandes gehören zur **Ausbildungsgruppe mit *Silene flos-cuculi***. Sie sind durch *Silene flos-cuculi, Ranunculus acris, Rumex acetosa* und weitere Trennarten positiv gekennzeichnet und unterscheiden sich floristisch markant von den zuvor beschriebenen Untereinheiten der Assoziation. Dafür sind verschiedene Ursachen maßgeblich, insbesondere die nördlich der Donau vorwiegende Nutzung der *Molinion*-Bestände als Heuwiesen, die geringere Sommerwärme ihrer Wuchsorte und weniger stark wechselfeuchte Standorte mit oft tonreichen Böden. Auf diese Zusammenhänge weisen auch die Unterschiede in den vorherrschenden Kontaktgesellschaften hin: Während die Bestände der Ausbildungen mit *Lysimachia vulgaris* in Deutschland meistens an *Bromion erecti*- und *Scheuchzerio-Caricetea*-Gesellschaften angrenzen, sind die

vorherrschenden Kontaktgesellschaften der Ausbildungen mit *Silene flos-cuculi* magere *Arrhenatheretalia*- und *Calthion*-Wiesen.

Die Pfeifengras-Wiesen des nordostdeutschen Tieflandes (Tabelle 3, Spalten 5–7) bilden eine relativ einheitliche Gruppe, die als **Trennartenlose Ausbildung** bezeichnet wird. Einige der im übrigen deutschen Areal des *Molinietum* bestandsprägenden Arten fehlen in den größten Teilen dieses Gebietes, nämlich *Silaum silaus, Sanguisorba officinalis, Galium verum* agg. und *Betonica officinalis*. Entsprechende für den Nordosten (einschließlich Ostniedersachsen) „typische" Aufnahmen sind in der Spalte 6 der Tabelle 3 zusammengestellt und können als negativ differenzierte geographische Rasse bewertet werden. Die genannten Sippen kommen allerdings in Pfeifengras-Wiesen des östlichen Schleswig-Holstein, im Elbetal, im Havelland und an der Oder vor. Die dort auftretenden Bestände zeigen darüber hinaus floristische Beziehungen zu den Brenndolden-Wiesen, indem *Cnidium dubium, Allium angulosum, Poa palustris* und *Stellaria palustris* mit hoher Stetigkeit in der Artengarnitur vertreten sein können (vergl. Kap. 2). Wir haben deshalb in der Tabelle neben den „typischen" nordostdeutschen Beständen zwei weitere Subtypen differenziert: Die von WILZEK (1935) aus dem polnischen Odertal dokumentierten, an *Silaum silaus* und *Sanguisorba officinalis* reichen Pfeifengras-Wiesen (Tabelle 3, Spalte 5) und die aus Brandenburg von FRITSCH (1962) beschriebene *Molinietum*-Bestände mit *Cnidium dubium* und *Ophioglossum vulgatum* (Spalte 7). Insbesondere letztere vermitteln standörtlich und floristisch zu den *Cnidion*-Wiesen und können als Subassoziation (*cnidietosum*) des *Molinietum* bewertet werden. Den Brenndolden-Wiesen nahe stehende Ausprägungen des *Molinietum* kommen auch in anderen Regionen vor, in denen beide Verbände vertreten sind, zum Beispiel im Oberrheingebiet.

Die in den Spalten 8 bis 11 zusammengestellten Aufnahmen der **Ausbildung mit *Juncus conglomeratus*** unterscheiden sich von den bisher beschriebenen Subtypen des *Molinietum* durch die in der Tabelle ausgewiesene Trennartengruppe. Es handelt sich um Bestände kollliner bis montaner Lagen der Mittelgebirge („Mittelgebirgs-Rasse"), die zumeist auf relativ schweren Lehmböden wachsen und in der Regel als Heuwiesen ein- oder zweischürig genutzt werden. Sie weisen eine hohe Artenvielfalt auf und sind üppig mit Ordnungs- und Klassenkennarten ausgestattet. *Molinia caerulea* ist mit hoher Stetigkeit, aber oft mit geringen Deckungsgraden vertreten, die dominante Grasart ist in der Regel *Festuca rubra*. Die Physiognomie dieser Mittelgebirgs-*Molinieta* entspricht der einer sehr mageren Wirtschaftswiese.

Die Pfeifengras-Wiesen der Ausbildung mit *Juncus conglomeratus* sind in Anhängigkeit von den edaphischen Gegebenheiten und der Höhenlage ihrer Wuchsorte stärker differenziert, als es die komprimierte Tabelle erkennen lässt. Bestände kalkreicher Böden beherbergen Arten des *Caricion davallianae*, auf mäßig sauren Standorten treten Arten mit Verbreitungsschwerpunkt in Borstgras-Rasen hinzu; darüber hinaus gibt es Ausprägungen, die zum *Calthion* und *Arrhenatherion* vermitteln. In der Tabelle sind vier Subtypen unterschieden: Bestände mit *Danthonia decumbens, Agrostis capillaris* und *Hypericum maculatum* agg. (Tabelle 3, Spalte 8) finden sich auf mäßig bodensauren Standorten und sind aus dem mittelhessischen Raum belegt, wo bis heute gut entwickelte Vorkommen auf ungedüngten Heuwiesen überdauert haben. Sie können syntaxonomisch als Subassoziation (*danthonietosum*) gefasst werden. Die Spalte 9 der Tabelle umfasst unpublizierte Aufnahmen von LÖBLICH-ILLE (1989) aus dem Bayreuther Raum, die innerhalb der Ausbildung mit *Juncus conglomeratus* ohne weitere Trennarten sind und denen die sonst in den Mittelgebirgen bestandsprägende *Sanguisorba officinalis* fehlt. Spalte 10 zeigt montane Bestände kalkhaltiger Böden aus Nordosthessen mit hoher Stetigkeit von *Bistorta officinalis*.

Die in der letzten Spalte der Tabelle 3 wiedergegebenen Aufnahmen montaner Pfeifengras-Wiesen aus der Baar und vom Ostrand des Schwarzwaldes (um 900 m ü.NN) weisen markante Eigenarten in der Artengarnitur auf. Sie besitzen mit *Tephroseris helenitis* eine weitere Charakterart und beherbergen mit hoher Stetigkeit *Cirsium rivulare* und *Scorzonera humilis*. Dagegen fehlen diesen Aufnahmen einige Arten, die in den Mittelgebirgs-*Molinieta* sonst hohe Stetigkeiten haben, nämlich *Silaum silaus, Betonica officinalis, Filipendula ulma-*

ria und *Cirsium palustre*. *Silaum* und *Betonica* sind allerdings in der Umgebung dieser überwiegend zur Heugewinnung genutzten Pfeifengras-Wiesen an Säumen und in lichten Wäldern verbreitet; vermutlich ist deren Vitalität im hochmontanen Klima soweit reduziert, dass sie hier keine regelmäßige Mahd im Frühsommer vertragen. Diese in Deutschland seltenen „Schwarzwurzel-Pfeifengras-Wiesen" entsprechen weitgehend den von RAMEAU & ROYER (1978) als „*Ranunculo polyanthemoides-Molinietum*" aus dem Plateau de Langres in Ostfrankreich beschriebenen Beständen und können einem südwesteuropäischen Typus zugeordnet werden.

Ökologische Bedingungen

Die Wiesen des *Molinietum* sind anthropogene Pflanzenbestände, die sich unter regelmäßiger oder gelegentlicher Mahd auf potentiell bewaldeten Flächen entwickeln. Primärstandorte der meisten *Molinion*-Kennarten sind Waldsäume sowie lichte Eichen- und Kiefern-Wälder (vergl. WINTERHOFF 1993).

Ein Komplex von Faktoren bestimmt die standörtlichen Voraussetzungen für die Entwicklung von Pfeifengras-Wiesen. An erster Stelle ist die stark wechselnde Bodenfeuchte innerhalb der Vegetationszeit zu nennen. Alle *Molinion*-Wiesen sind zeitweise betont feucht oder nass, einige regelmäßig überflutet. Diese Phasen wechseln während der Vegetationszeit mit Perioden erheblicher Austrocknung des Bodens, in denen sich nicht selten Trockenrisse bilden und die Pflanzen Dürre ausgesetzt sein können.

Die Wechselfeuchte hat unterschiedliche Ursachen, welche jeweils zu unterschiedlichen Jahreszeiten hohe Feuchte beziehungsweise Trockenheit hervorrufen. Stets spielen die klimatischen Verhältnisse eine Rolle, indem entweder geringe Niederschlagsmengen im Sommer oder hohe Sommerwärme die periodische Austrocknung der *Molinion*-Standorte unterstützen. Dieser Zusammenhang erklärt den Verbreitungsschwerpunkt der Pfeifengras-Wiesen in den kontinental getönten Gebieten und ihr Fehlen im atlantischen Westen Europas.

Zu den klimatischen Voraussetzungen müssen in Mitteleuropa aber weitere Faktoren hinzukommen, um die gesellschaftsspezifische Wechselfeuchte der Standorte herbeizuführen. Auf Alluvionen können starke Schwankungen des zeitweise oberflächennahen Grundwasserspiegels die Ursache sein. In Flusstälern bewirken außerdem Überflutungen durch Frühjahrs- oder Sommerhochwässer mit anschließender starker Austrocknung die Wechselfeuchte. An einigen Seen hat stark wechselnder Wasserspiegel, der zur Überschwemmung breiter Uferzonen führt, eine entsprechende Wirkung. Dies trifft zum Beispiel auf den Bodensee zu, in dessen Saum ausgedehnte, im Sommer überflutete Bestände des *Molinietum* auftreten. Abseits von Gewässern wird der Wechsel von Nässe und Trockenheit meistens durch austretendes oder oberflächennahes Quell- oder Sickerwasser verursacht, das in niederschlagsarmen Witterungsperioden vollständig versiegt. Solche Standorte, auf denen in den Mittelgebirgen die meisten Pfeifengras-Wiesen auftreten, sind in der Regel im Frühjahr feucht und trocknen im Sommer aus. Örtlich bewirkt Staunässe stark schwankende Bodenfeuchte.

Ein weiterer für die Entwicklung von Pfeifengras-Wiesen maßgeblicher edaphischer Parameter ist die Armut der Böden an pflanzenverfügbarem Stickstoff. Pfeifengras-Wiesen sind schwachwüchsige Graslandgesellschaften betont magerer Standorte. Bereits geringe Stickstoffdüngung führt auf den zumeist mittel- bis tiefgründigen Böden in der Regel zu einem raschen Wandel der Artenzusammensetzung und zu wesentlich erhöhter Wüchsigkeit. Auf den meisten *Molinion*-Standorten wird *Alopecurus pratensis* durch Düngung stark gefördert und entwickelt sich rasch zur dominanten Art. Eutrophierung der *Molinion*-Wiesen bewirkt stets, dass die Kenn- und Trennarten der Assoziation verschwinden.

Die verschiedenen Ausbildungen des *Molinietum* decken hinsichtlich der Bodenart und des Säuregrads der Böden ein relativ breites Standortspektrum ab. Die meisten Vorkommen finden sich auf neutralen oder basenreichen, oft kalkhaltigen Böden (pH > 6,0). Die zur Mittelgebirgsausbildung mit *Juncus conglomeratus* gehörenden Pfeifengras-Wiesen mit *Danthonia decumbens* (Tabelle 3, Spalte 8) weisen die niedrigsten pH-Werte zwischen 5,0 und 6,0

auf (siehe NOWAK 1992). Auf Böden mit pH-Werten unter 5,0 wird das *Molinietum* von Borstgras-Rasen (*Nardetalia strictae*) abgelöst.

Für die Entwicklung floristisch gut entwickelter Bestände des *Molinietum* ist die Terminierung der Mahd von großer Bedeutung. In diesem Zusammenhang ist von Belang, dass die Phänologie der meisten Kenn- und Trennarten von derjenigen anderer Wiesenpflanzen abweicht. Viele für das *Molinietum* typische Pflanzenarten kommen erst relativ spät zur Blüten- und Fruchtentwicklung, so dass Mahd in den Sommermonaten deren generative Reproduktion stark einschränkt oder verhindert. *Molinia caerulea, Iris sibirica, I. spuria* sowie einige Trennarten der Ausbildungen sind zudem relativ schnittempfindlich und werden vor allem durch Mahd während der Hauptwachstumsphase im Frühsommer erheblich geschwächt. Für die Entwicklung und Erhaltung von Pfeifengras-Wiesen ist deshalb entweder Frühjahrsmahd zu den traditionellen Heuterminen (Mitte Juni in Tieflagen, Anfang Juli im höheren Bergland) mit einer anschließenden mindestens zweimonatigen sommerlichen Nutzungspause erforderlich oder Herbstmahd, wie sie im Zuge der Streuwiesennutzung praktiziert wird. Mehrfache Mahd in kürzeren zeitlichen Abständen sowie regelmäßiger Schnitt im Hochsommer führen zum Verschwinden der meisten gesellschaftstypischen Arten. Auf Grund ihrer geringen Wüchsigkeit und zeitweiliger Dürre lassen sich Pfeifengras-Wiesen oft nur einschürig, höchstens zweischürig nutzen, was der Phänologie und der Schnittempfindlichkeit der gesellschaftstypischen Arten angemessen ist.

Darüber hinaus sind etliche Pflanzenarten der Pfeifengras-Wiesen hoch empfindlich gegen Beweidung, beispielsweise *Selinum carvifolia, Serratula tinctoria* und *Silaum silaus*.

Dynamik

Pfeifengras-Wiesen sind unter regelmäßiger Mahd zu geeigneten Terminen und bei Bewahrung der übrigen Charakteristika ihrer Standorte dauerhafte Pflanzengesellschaften. Ihre Bestände sind teilweise Jahrhunderte alt. Auf den gesellschaftsspezifischen wechselfeuchten Böden sind allerdings witterungsbedingte Schwankungen der Mengenanteile einzelner Arten zu beobachten, insbesondere nach überdurchschnittlich langen Dürre- oder Nässeperioden oder nach ungewöhnlich lang andauernden Überflutungen in der Vegetationszeit. Im Übrigen bleibt die Artenzusammensetzung kontinuierlich gleichförmig genutzter Pfeifengras-Wiesen stabil.

Bei Veränderung der edaphischen Standortparameter, insbesondere nach Stickstoffdüngung, entfaltet diese Vegetation allerdings eine heftige Dynamik, die mit raschen Veränderungen der Vegetationsstruktur und der Artenzusammensetzung verbunden ist und innerhalb weniger Jahre zum Verlust sämtlicher gesellschaftsspezifischer Arten führen kann.

Aufgabe der Mahd bewirkt in den ersten Jahren rasche floristische Verarmung, häufig verbunden mit der Entwicklung von Dominanzbeständen des Pfeifengrases oder anderer durch den Schnitt gehemmter Arten. Danach kann die Sukzession sehr langsam verlaufen, so dass Fragmente der Gesellschaft, die noch als *Molinietum* anzusprechen sind, auf Brachflächen manchmal Jahrzehnte überdauern. Bestände mit Vorkommen von *Phragmites* verwandeln sich nach Nutzungsaufgabe dagegen oft innerhalb weniger Jahre in Röhrichte, aus denen die Wiesenpflanzen fast vollständig verschwinden.

Verbreitung

Das *Molinietum caeruleae* war in der Vergangenheit in Deutschland weit verbreitet und regional bis in das 20. Jahrhundert vermutlich eine der vorherrschenden Graslandgesellschaften, so zum Beispiel in der nördlichen Oberrheinebene (siehe KNAPP 1946a) oder in Beckenlandschaften Mittelhessens (NOWAK 1992) sowie in Nordbayern. Seit den 1970er Jahren haben Pfeifengras-Wiesen nur noch in wenigen Gebieten mit ungewöhnlich extensiver Landnutzung und auf Naturschutzflächen überdauert.

Die überregionale Verbreitung des *Molinietum caeruleae* wurde bereits mit den Ausführungen zum Verband *Molinion* skizziert. Das potenzielle Areal der Assoziation in Deutschland lässt sich mit Hilfe historischer Vegetationsaufnahmen ermitteln und über die

Areale ihrer Kennarten rekonstruieren, die an Säumen, Gräben und Waldrändern auch in Regionen auftreten, in denen die Pflanzengesellschaft ausgestorben ist. Danach umfasst das Verbreitungsgebiet den größten Teil Deutschlands. Außerhalb des Areals liegen das norddeutsche Tiefland westlich der Elbe und die Mittelgebirge nordwestlich einer Linie Hannover – Göttingen – Kassel – Marburg – Köln. Die Höhenverbreitung reicht im Bergland Süddeutschlands bis um 1000 m. Bereits erwähnt wurden natürliche Verbreitungslücken in Urgesteinsgebirgen mit sauren Böden.

Die in Deutschland heute noch erhaltenen Vorkommen konzentrieren sich auf das Alpenvorland, wo umfangreiche Bestände im Rahmen von Naturschutzmaßnahmen als Streuwiesen gepflegt werden. Zur Heugewinnung genutzte Wiesen des *Molinietum* haben vor allem im westlichen Mittelhessen überdauert. Die übrigen aktuellen Vorkommen sind überwiegend kleinflächig und liegen verstreut zumeist in Naturschutzgebieten.

Wirtschaftliche Bedeutung

Die Bestände des *Molinietum caeruleae* wurden in der Vergangenheit in zweierlei Weise genutzt. Die meisten Vorkommen in Deutschland dienten der Heugewinnung und wurden ein- bis zweischürig bewirtschaftet, wobei der jährlich erste Schnitt zur selben Zeit wie die Mahd der übrigen Heuwiesen durchgeführt wurde. Südlich der Donau sowie in einigen weiteren eng begrenzten Regionen mit vorherrschender Grünlandwirtschaft (siehe KLAPP 1951, NOWAK & SCHULZ 2002) erfolgte die Nutzung der Pfeifengras-Wiesen großenteils oder überwiegend zur Gewinnung von Streu, die in den Viehställen ausgebracht der Erzeugung von Stallmist diente. Solche Streuwiesen wurden einmal jährlich erst im Herbst gemäht.

Mit der billigen Verfügbarkeit von synthetischen Düngemitteln und der Etablierung der Güllewirtschaft haben die Pfeifengras-Wiesen ihre wirtschaftliche Bedeutung vollständig verloren. Der Ertrag ungedüngter magerer Heuwiesen mit *Molinietum*-Vegetation liegt weit jenseits heutiger Erwartungen und das auf Pfeifengras-Wiesen geerntete Futter genügt hinsichtlich Eiweißgehalt und Energiedichte oft nicht den Anforderungen intensiver Viehwirtschaft. Die Streumahd ist inzwischen eine historische Nutzungsform, die fast nur noch im Rahmen von Naturschutzmaßnahmen durchgeführt wird.

Die meisten Standorte von *Molinion*-Wiesen sind für die moderne Agrarwirtschaft dennoch interessant. Außerhalb von Überschwemmungsgebieten lassen sich die Pfeifengras-Magerwiesen in der Regel allein durch kräftige Stickstoffdüngung in hochproduktives *Alopecurus*-reiches Grasland umwandeln. Seit Düngemittel nicht mehr knapp und teuer sind, wurden deshalb die *Molinion*-Wiesen auf entsprechenden Böden größtenteils zerstört. Wo sie nicht in Fettwiesen umgewandelt wurden, sind sie mit begleitenden Entwässerungsmaßnahmen der Ackernutzung zugeführt worden. Umfangreiche Flächen, die einst mit Pfeifengras-Wiesen bewachsen waren, werden heute als Maisäcker genutzt, auf denen an Stelle von Heu Ackerfutter für das Vieh erzeugt wird.

Als Landschaftsbestandteile von besonderer Eigenart und Schönheit, die monatelang aufgrund ihres großen Blumenreichtums für die Menschen attraktiv sind, lässt sich den Pfeifengras-Wiesen in Regionen, wo der Tourismus von wirtschaftlicher Bedeutung ist, auch ein ökonomischer Wert zuschreiben. Für Landwirte kann außerdem die Pflege von *Molinietum*-Flächen im Rahmen von Naturschutzmaßnahmen wirtschaftliche interessant sein, da die Erhaltung der verbliebenen Pfeifengras-Wiesen nach nationalem und europäischem Recht sicherzustellen und aus öffentlichen Mitteln zu finanzieren ist.

Naturschutz

Das *Molinietum caeruleae* gehört in seinem gesamten Verbreitungsgebiet zu den stark gefährdeten beziehungsweise vom Aussterben bedrohten Pflanzengesellschaften. In vielen Regionen seines potentiellen Areals sind sämtliche Vorkommen erloschen. In Deutschland haben die umfangreichsten Bestände im Alpenvorland auf Naturschutzflächen überdauert, die als Streuwiesen gepflegt werden. Artenreiche Heuwiesen des *Molinietum* sind besonders

stark dezimiert; Bestände von mehr als 1 ha Größe sind nur noch in wenigen Gebieten mit sehr extensiver Landnutzung anzutreffen. Darüber hinaus finden sich lediglich kleinflächige und verstreute Vorkommen.

Der drastische und anhaltende Rückgang der Pfeifengras-Wiesen, der etwa in der Mitte des 20. Jahrhunderts einsetzte, ist vor allem durch Düngung sowie veränderte Nutzungsmodi (ungünstige Mähtermine, häufiger Schnitt, Beweidung) verursacht. Darüber hinaus sind umfangreiche Vorkommen durch Melioration und anschließenden Umbruch zerstört worden. Streuwiesen werden seit der Modernisierung der Stallhaltung nicht mehr genutzt und sind der Sukzession überlassen soweit sie nicht als Naturschutzflächen gepflegt werden.

Angesichts ihrer hohen floristischen Vielfalt mit Vorkommen vieler gefährdeter Pflanzenarten und einer reichen Fauna sind die Wiesen des *Molinietum* für den Arten- und Biotopschutz in der Kulturlandschaft von hervorragender Bedeutung. Dem entsprechend sind Wiesen mit Vegetation des *Molinion* nach der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie der Europäischen Union als „Lebensräume von gemeinschaftlichem Interesse" besonders zu schützen. Auch die nationalen Naturschutzgesetze stellen die seggen- und binsenreichen Pfeifengras-Wiesen unter Schutz (§ 30 Bundesnaturschutzgesetz).

Pflegemaßnahmen zur Erhaltung von Pfeifengras-Wiesen oder zur Wiederherstellung beeinträchtigter Bestände sollen sich an der traditionellen Nutzung orientieren. Unter Heuwiesenwirtschaft entstandene *Molinieta* sind in planar-kollinen Lagen Mitte Juni, in montanen Lagen Anfang Juli zu mähen. Ein zweiter Schnitt kann ab Ende August oder Anfang September erfolgen, auf Düngung und Beweidung muss verzichtet werden. Traditionell als Streuweisen genutzte Pfeifengras-Wiesen sind ab September zu mähen. Das Mähgut muss abgeräumt werden, um die Entwicklung einer Streuschicht zu verhindern und Nährstoffaustrag zu gewährleisten.

Die Wiederherstellung beziehungsweise Regeneration beeinträchtigter oder zerstörter Pfeifengras-Wiesen ist nur begrenzt möglich. Bestände, die durch Düngung in Fettwiesen umgewandelt wurden, lassen sich über absehbare Zeiträume nicht wiedergewinnen, weil auf den meisten Böden das ursprüngliche niedrige Nährstoffniveau durch Ausmagerungsmaßnahmen nicht wieder erreicht werden kann. Günstigere Regenerationsmöglichkeiten bieten Pfeifengras-Wiesen, die infolge Nutzungsaufgabe beeinträchtigt sind, solange der Artenbestand noch vorhanden ist (vergl. THORN 2000, NOWAK & SCHULZ 2002). Die Neuansiedlung von Pflanzenarten auf wiederhergestellten *Molinion*-Standorten dauert aufgrund sehr begrenzter Ausbreitungsmöglichkeiten der meisten Graslandpflanzen dagegen viele Jahrzehnte. Neuanlagen von Pfeifengras-Wiesen sind vor allem auf derzeit bewaldeten Flächen mit geeigneten Standortsverhältnissen möglich.

3.2 Fragmentgesellschaften des *Molinietum caeruleae*

Während wechselfeuchte Magerwiesen des *Molinietum* nur örtlich überdauert haben, sind kennartenarme Fragmentgesellschaften, die nach Nutzungsintensivierung aus Pfeifengras-Wiesen hervorgegangen sind, noch weit verbreitet. Auf die häufigsten dieser Fragmentgesellschaften soll kurz hingewiesen werden, um die Genese solcher Bestände zu verdeutlichen und die Folgen intensiver Wiesennutzung auf diese Pflanzengesellschaft aufzuzeigen. Die Zusammenhänge zwischen dem *Molinietum* und seinen Folgegesellschaften beziehungsweise Degradationsstadien sind oft nicht ohne weiteres zu erkennen, Fragmente des *Molinietum* werden deshalb häufig syntaxonomisch mangelhaft eingestuft.

Die Vielgestaltigkeit des *Molinietum caeruleae* und sein relativ breites Standortspektrum ist Ursache dafür, dass sich nach der Zerstörung durch intensive Bewirtschaftung (vor allem nach Stickstoffdüngung) an Stelle der Pfeifengras-Wiese recht unterschiedliche Folge- beziehungsweise Fragmentgesellschaften einstellen. Zur Umwandlung in Wiesengesellschaften anderer Verbände kann es ohne Änderungen des Wasserhaushaltes der Böden nur bei Ausbildungen kommen, die am Rande des Standortspektrums wachsen. Den Frischwiesen nahestehende Pfeifengras-Wiesen können sich nach Eutrophierung ihrer Wuchsorte in Glatt- oder Goldhafer-Wiesen (*Arrhenatheretum* / *Geranio-Trisetetum*) verwandeln.

Ein durch Düngung verursachter Wandel von Pfeifengras-Wiesen zu Gesellschaften des Verbandes *Calthion* ist ausgeschlossen, da der Wasserhaushalt der *Molinion*-Standorte die Entwicklung von Feuchtwiesen nicht zulässt. *Calthion*-Verbandskennarten, die vor allem in atlantisch getönten Gebieten in bestimmten Ausbildungen der Pfeifengras-Wiese mit mäßiger Stetigkeit auftreten (*Myosotis nemorosa, Lotus pedunculatus, Cirsium oleraceum* und *C. rivulare*), können zwar nach einer Nutzungsintensivierung auf den Flächen überdauern, während sämtliche *Molinion*-Kennarten verschwinden. Dies rechtfertigt jedoch nicht, die verarmten Bestände dem *Calthion* zuzuordnen. NOWAK & SCHULZ (2002) haben am Beispiel montaner Pfeifengras-Wiesen in der Baar gezeigt, dass Düngung nicht dazu führt, dass *Calthion*-Arten im Artenbestand hinzutreten.

Aus *Molinion*-Beständen entwickeln sich infolge Nutzungsintensivierung mit Düngung in der Regel Fragmentgesellschaften, denen die *Molinion*-Verbandskennarten sowie weitere Magergrasland-Pflanzen fehlen. Nur wenige Arten können die Standorte nach Eutrophierung neu besiedeln oder sich stark ausbreiten. Dazu gehören vor allem *Alopecurus pratensis* und *Holcus lanatus*, die nach kräftigen Stickstoffgaben häufig zur Dominanz kommen. Oft entstehen obergrasreiche Bestände, deren Kennartenausstattung sich im Wesentlichen aus Ordnungs- und Klassencharakterarten zusammensetzt und die syntaxonomisch als *Molinietalia*-Gesellschaft einzustufen sind.

Auf basenreichen Böden stellen sich als Degradationsstadien ehemaliger *Molinieta* nach der Düngung nicht selten *Molinietalia*-Fragmentgesellschaften mit *Cirsium oleraceum* oder *C. rivulare* ein, deren Artenzusammensetzung sich von den zum *Calthion* gehörenden Feuchtwiesen des *Angelico-Cirsietum oleracei* beziehungsweise des *Cirsietum rivularis* (siehe Kap. 1.1 und 1.2) durch das Fehlen von Feuchtwiesen-Pflanzen und stärkere Beteiligung von Arten frischer Wiesen deutlich unterscheidet und die nicht dem *Calthion* zuzuordnen sind.

Auf basenärmeren Lehmböden der Tieflagen bleibt nach der Nutzungsintensivierung als einzige bezeichnende Art des ehemaligen *Molinietum* häufig *Silaum silaus* zurück. Derartige Silau-Wiesen, die in der Literatur meistens als „*Sanguisorbo-Silaetum*" bezeichnet und zum *Calthion* gestellt werden, obwohl sie kaum eine Charakterart dieses Verbandes aufweisen, sind ebenfalls eine Fragmentgesellschaft des *Molinietum* und nach ihrer gesamten Artenzusammensetzung syntaxonomisch lediglich der Ordnung *Molinietalia* zuzuordnen. Es ist allerdings zu beachten, dass *Silaum silaus* auch in leicht wechselfeuchten *Calthion*-Wiesen auftreten kann; ihren soziologischen Schwerpunkt hat die Art aber in *Molinion*- und *Cnidion*-Beständen (s. auch 1.9.6 und 2.1).

Bei hoch intensiver Wiesennutzung entwickeln sich auf den ehemaligen *Molinion*-Standorten schließlich sehr artenarme Fuchsschwanz-(*Alopecurus-pratensis*-)Wiesen, in denen selbst die *Molinietalia*-Arten vollständig ausfallen. In Auen tritt auf solchen Fettwiesen oft *Elymus repens* hinzu.

Literatur (einschließlich Tabelle):

BERG, DENGLER & ABDANK (2001); BERGMEIER, NOWAK & WEDRA (1984); BERGMEIER et al. (1990), BLAB (1986, BÖCKER (1978), BÖGER (1991), BÖHNERT & REICHHOFF (1990), BRAUN (1983), DIERSCHKE (1990), DIERSCHKE & BRIEMLE (2002), DUTY & SCHMIDT (1964), EICKE-JENNE (1960), FISCHER (1981), FREITAG & KÖRTGE (1958), FRITSCH (1962), GANZERT (1991), GÖBEL (1995), GÖRS (1974), HAEUPLER & SCHÖNFELDER (1988), HUNDT (1958), KINTZEL & RIBBE (1982), KLAPP (1951, 1965), KLOSS (1963, 1965, 1966), KNAPP, JESCHKE & SUCCOW (1985), KNAPP (1946a, 1954, 1977), KOCH (1926), KORNECK (1962a, 1962b), KOROTKOV et al. (1991), KRISCH (1972, 1974), LANG (1973), LIBBERT (1940), LIEPELT & SUCK (1989), MOHR (1993), NOWAK (1992), NOWAK & SCHULZ (2002), OBERDORFER, E. (1957, 1983), OBERDORFER, E. & Mitarb. (1967), PASSARGE (1955, 1964, 1977), PHILIPPI (1960, 1972, 1978), PÖTSCH (1962), RAMEAU & ROYER (1978), RIECKEN et al. (1994), ROCHOW (1951), SCHEEL (1962), SCHMIDT (1987), SCHÖNFELDER et al. (1990), SCHWABE & KRATOCHWIL (1986), SEBALD et al. (1990), SEBALD et al. (1998), SEIBERT (1962, SEIFERT (1994), SETTLE & GEISSLER (1989), SLOBODDA (1985), SSYMANK et al. (1998), SUCCOW (1967, 1970), THORN (2000), TÜXEN (1937), VOIGTLÄNDER (1992), WALTHER (1949, 1950,

Tabelle 3: Molinion caeruleae Koch 1926

1-4: Ausbildungen mit Lysimachia vulgaris
- 1: Ausbildung mit Cirsium tuberosum (Oberrhein, Bodenseegebiet, Schweinfurter Becken)
- 2: Ausbildung mit Valeriana pratensis (Oberrhein, Bodenseegebiet)
- 3: intermediär zw. 2, 4 und 11 (Bodenseegebiet)
- 4: Ausbildung mit Allium suaveolens (Voralpengebiet)

5-11: Ausbildungen mit Silene flos-cuculi
- 5-7: Trennartenlose Ausbildung (NO-Deutschland)
  - 5: Bestände mit Silaum silaus (polnisches Odertal)
  - 6: Typische Bestände der Ausbildung (Mecklenburg, Brandenburg, O-Niedersachsen)
  - 7: Bestände mit Cnidium dubium (Brandenburg)
- 8-11: Ausbildung mit Juncus conglomeratus (Mittelgebirge)
  - 8: Mittelhessen, kollin bis submontan; Bestände mit Danthonia decumbens
  - 9: Bayreuther Raum
  - 10: NO-Hessen, montan; Bestände mit Bistorta officinalis
  - 11: Südschwarzwald/Baar, montan; Bestände mit Tephroseris helenitis

Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Zahl der Aufnahmen	127	45	167	42	19	83	19	34	18	20	10
Mittlere Artenzahl	34	23	30	51	42	45	41	50	46	51	50
AC/VC											
Succisa pratensis D	IV	IV	III	III	IV	V	II	V	V	IV	III
Molinia caerulea agg. D	V	IV	V	V	IV	V	V	III	V	V	V
Selinum carvifolia	III	III	IV	III	IV	IV	II	IV	V	IV	+
Betonica officinalis	III	I	II	III	III	I	II	IV	V	V	.
Linum catharticum D	III	I	II	III	II	II	II	II	I	I	.
Carex flacca D	IV	III	III	II	.	I	II	II	II	IV	IV
Galium boreale	III	II	III	III	IV	III	III	.	.	V	III
Gentiana pneumonanthe	I	II	III	II	I	r	III	.	.	.	.
Ran. polyanthemos/polyanthemophyllos	III	I	IV	IV	.	.	.	II	III	.	IV
Iris sibirica	+	III	III	II	r	.	.	.	.	II	.
Dianthus superbus	II	.	r	r	r	I	II	.	.	.	.
Carex hartmanii	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r	II
Iris spuria subsp. spuria	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D (Molinion + Cnidion)											
Galium verum agg.	IV	II	II	III	II	r	+	III	I	I	I
Silaum silaus	IV	II	II	II	IV	r	.	IV	III	III	.
Serratula tinctoria	III	IV	V	IV	II	III	II	III	.	.	V
d 1-4											
Lysimachia vulgaris OC	III	IV	IV	III	.	+	I	+	.	r	.
Phragmites australis	III	III	IV	II	r	II	+	.	+	.	.
Inula salicina DV	III	IV	III	II	I	r	.	.	.	.	.
Carex tomentosa VC	II	III	II	+	.	.	.	I	.	.	.
Agrostis gigantea	II	III	III	I	.	.	.	.	.	.	.
Allium angulosum OC	II	IV	II	.	III	.	.	.	.	.	.
Filipendula vulgaris	II	r	I	.	+	.	.	.	.	.	.
d 1											
Cirsium tuberosum DV	V	r	.	II	.	.	.	.	.	.	I
Bromus erectus	III	.	+	I	.	r	+	I	.	.	.
Tetragonolobus maritimus	III	I	r	I	.	.	.	.	.	.	.
Brachypodium pinnatum	II	.	r	.	.	.	.	.	.	I	.
d 2											
Valeriana pratensis	+	IV	II	.	.	.	.	.	.	.	.
d 4											
Allium suaveolens VC	+	.	II	IV	.	.	.	.	.	.	.
Laserpitium prutenicum VC	+	.	.	II	.	r	.	.	.	.	.
Gentiana asclepiadea	.	.	r	II	.	.	.	.	.	.	.
d 5-11											
Silene flos-cuculi OC	+	r	I	I	II	IV	V	IV	IV	II	II
Ranunculus acris KC	I	.	II	III	IV	IV	V	V	V	V	V
Rumex acetosa KC	I	r	I	.	III	IV	IV	V	IV	III	IV
Cardamine pratensis KC	+	+	I	.	II	II	IV	V	IV	III	V
Trifolium repens KC	+	.	r	r	II	II	I	V	IV	r	III
Cerastium holosteoides KC	I	.	I	r	II	III	III	IV	V	II	IV

Luzula campestris	r	.	+	.	III	II	III	V	IV	III	IV
Lotus pedunculatus OC	I	.	+	I	II	IV	II	IV	.	II	+
Carex nigra	r	.	r	I	.	III	III	II	IV	IV	+
Alopecurus pratensis KC	r	.	+	.	IV	+	II	IV	+	II	.
Geum rivale OC	.	.	r	r	r	III	III	.	II	II	IV
Hieracium umbellatum DV	.	.	I	.	II	r	.	III	II	r	.
d 7											
Cnidium dubium OC	r	+	+	.	+	r	V	.	.	.	.
Ophioglossum vulgatum	r	.	I	.	.	I	IV	I	.	II	.
Poa palustris	.	.	r	.	.	r	III	r	.	.	.
Stellaria palustris	.	.	.	.	r	+	III	.	.	.	.
d 8-11											
Juncus conglomeratus OC	+	.	.	I	.	r	I	IV	IV	IV	III
Rhytidiadelphus squarrosus	II	.	I	II	.	I	.	V	V	I	II
Cynosurus cristatus KC	II	.	.	I	.	+	.	III	IV	I	III
Hypericum maculatum agg.	+	.	.	I	.	+	+	IV	I	II	.
Alchemilla vulgaris agg. KC	.	.	.	I	+	.	.	III	IV	I	III
Brachythecium rutabulum	.	.	.	.	.	r	.	III	I	III	I
d 8											
Danthonia decumbens	I	.	r	II	r	+	I	IV	I	I	+
Agrostis capillaris	.	.	I	.	II	r	.	V	.	II	I
d 10,11											
Trollius europaeus KC	r	.	.	II	.	r	.	.	.	V	V
Carex pulicaris DV	.	.	r	.	.	+	.	r	.	II	IV
Primula elatior	.	.	+	.	.	.	.	.	.	III	III
d 10											
Bistorta officinalis KC	.	.	.	r	+	II	.	I	.	IV	.
d 11											
Tephroseris helenitis VC	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV
d (4)11											
Cirsium rivulare OC	.	.	r	II	II	.	.	.	.	.	V
Scorzonera humilis DV	r	.	.	II	.	.	.	.	.	.	V
Carum carvi KC	.	.	.	II	+	.	.	.	+	r	IV
Crepis mollis KC	.	.	.	r	.	.	.	.	.	r	V
OC Molinietalia											
Carex panicea D	II	II	III	IV	II	IV	III	IV	V	V	V
Deschampsia cespitosa	III	V	II	IV	III	IV	IV	V	II	V	IV
Galium uliginosum	I	I	II	II	I	IV	II	III	IV	V	V
Sanguisorba officinalis	IV	IV	V	III	V	+	III	V	.	V	V
Filipendula ulmaria agg.	I	r	III	IV	+	IV	II	IV	V	V	.
Cirsium palustre	I	r	r	III	+	V	III	IV	III	III	.
Valeriana dioica D	I	II	I	II	.	III	I	+	III	IV	V
Angelica sylvestris	+	r	r	II	r	II	.	II	I	IV	III
Equisetum palustre D	II	III	II	II	I	II	+	II	I	III	.
Caltha palustris	+	+	I	II	+	I	II	.	+	+	+
Calliergonella cuspidata D	+	II	III	II	.	I	.	III	IV	III	I
Climacium dendroides D	I	+	III	II	.	I	.	III	III	II	IV
Lythrum salicaria	II	IV	II	II	+	III	II	.	.	I	.
Achillea ptarmica	II	I	r	.	II	II	III	III	.	IV	.
Myosotis nemorosa d11	r	.	r	.	+	+	I	II	I	I	IV
Cirsium oleraceum	+	.	+	II	+	II	I	.	I	III	.
Dactylorhiza majalis	.	.	r	+	.	I	II	+	II	II	II
Thalictrum flavum D	I	I	II	II	r	II	II	.	.	.	.
Lathyrus palustris	I	I	r	I	r	I	III	.	.	.	.
Juncus effusus	r	.	r	I	+	I	.	r	I	.	.
Carex disticha	r	I	+	.	.	+	I	+	.	I	.
Juncus subnodulosus D	II	I	r	I	.	I	.	.	.	.	.
Juncus acutiflorus	+	.	.	.	.	r	I	+	.	II	.
Crepis paludosa	.	.	r	+	.	I	.	.	II	III	.
Scirpus sylvaticus	.	.	.	.	.	r	.	I	I	I	.
Bromus racemosus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
KC Molinio-Arrhenatheretea											
Centaurea jacea	IV	II	III	III	IV	III	III	V	V	V	III
Vicia cracca	III	IV	III	III	II	IV	V	IV	IV	V	V
Lathyrus pratensis	III	I	III	III	V	III	II	V	IV	V	V
Holcus lanatus d6-11	III	r	II	II	I	V	V	V	V	IV	V
Trifolium pratense	III	I	I	II	III	III	IV	V	V	II	III
Taraxacum sect. Ruderalia	I	r	I	r	III	II	IV	III	II	I	III
Leucanthemum vulgare agg.	III	II	I	III	III	r	+	IV	IV	II	II
Prunella vulgaris	II	I	I	II	III	III	II	IV	V	II	IV

Achillea millefolium	III	II	I	I	+	II	II	IV	I	II	.
Dactylis glomerata	IV	I	+	III	I	II	III	III	II	+	.
Festuca pratensis	II	.	I	I	II	II	IV	IV	III	II	III
Helictotrichon pubescens	r	.	r	II	I	III	III	V	.	III	IV
Poa pratensis agg.	+	II	II	r	IV	III	III	II	.	III	II
Lysimachia nummularia	+	r	+	.	I	I	III	I	+	r	.
Trisetum flavescens	+	.	r	r	r	r	.	IV	+	II	III
Arrhenatherum elatius	I	r	+	.	II	+	+	II	+	+	.
Veronica chamaedrys	r	.	r	.	I	I	II	II	II	+	+
Festuca arundinacea	II	I	I	II	.	II	I	.	.	.	I
Phleum pratense	+	+	r	I	III	r	+	r	.	.	+
Galium album	II	r	I	III	III	+	.	I	.	I	.
Colchicum autumnale	II	I	II	III	r	.	.	IV	.	V	III
Trifolium dubium	r	.	+	.	I	+	III	III	IV	.	I
Pimpinella major	r	.	+	II	.	I	I	+	.	II	.
Knautia arvensis	+	.	.	r	+	.	.	II	I	r	+
Ajuga reptans	r	.	r	r	II	I	.	V	.	III	II
Leontodon autumnalis	r	.	r	.	II	I	III	II	II	.	.
Heracleum sphondylium	r	.	r	.	.	I	I	II	I	I	.
Bellis perennis	+	.	+	.	II	I	.	II	.	.	.
Begleiter											
Plantago lanceolata	III	I	I	III	III	IV	IV	V	V	I	III
Briza media	IV	II	I	IV	III	III	IV	IV	IV	III	V
Potentilla erecta	III	r	IV	V	III	III	II	III	V	III	III
Lotus corniculatus	III	IV	III	II	III	+	I	IV	IV	+	III
Festuca rubra agg.	II	+	II	II	III	IV	II	V	V	V	V
Anthoxanthum odoratum	II	.	II	III	V	V	V	V	IV	III	V
Festuca ovina agg.	II	I	I	II	IV	I	III	r	.	II	I
Juncus articulatus	r	r	+	r	+	II	II	.	II	+	+
Gymnadenia conopsea	I	+	+	II	.	r	+	r	+	II	I
Poa trivialis	+	.	r	r	+	II	II	III	II	II	II
Rhinanthus minor	I	+	II	III	I	.	.	II	III	r	IV
Ranunculus repens	I	r	I	r	I	III	.	I	I	r	.
Luzula multiflora	I	.	r	II	.	II	II	I	+	II	II
Plantago media	II	.	r	.	I	r	II	+	+	r	I
Daucus carota	II	I	+	I	III	I	I	.	.	.	+
Carex acutiformis	II	II	II	+	.	I	II	r	.	II	.
Leontodon hispidus	II	.	r	+	III	II	III	.	III	.	II
Agrostis stolonifera	+	.	r	II	I	III	II	.	+	r	.
Galium palustre	+	+	II	I	.	II	III	+	.	+	.
Mentha arvensis	r	r	r	I	.	II	II	I	.	+	.
Parnassia palustris	I	I	+	II	r	II	II	.	.	r	.
Scleropodium purum	r	.	I	I	.	+	.	II	I	II	I
Symphytum officinale	I	III	I	I	II	r	I	.	.	.	.
Mentha aquatica	I	r	II	I	.	II	I	r	.	.	.
Campylium stellatum	r	III	II	r	.	r	.	.	+	II	.
Fissidens adianthoides	+	I	II	I	.	r	.	.	+	r	.
Epipactis palustris	II	II	II	II	.	I	.	.	+	II	.
Euphrasia rostkoviana	+	.	+	II	III	.	+	r	II	.	.
Campanula rotundifolia	I	.	+	II	+	.	.	I	+	r	.
Carex acuta	r	+	I	+	I	+	II	.	.	.	.
Carex hirta	r	.	r	.	r	II	II	II	I	.	.
Ranunculus auricomus	.	.	+	.	II	r	+	II	.	III	II
Carex pallescens	.	.	+	.	+	r	+	III	.	+	II
Polygala amarella	r	r	r	I	.	+	.	.	.	.	II
Poa angustifolia	I	.	II	II	.	.	+	I	.	.	+
Potentilla anserina	r	r	r	r	I	II	III	.	.	.	.
Potentilla reptans	I	III	I	r	II	I	+	.	.	.	.
Genista tinctoria	II	I	r	.	.	.	.	I	I	II	.
Stellaria graminea	+	.	.	.	II	II	.	II	I	II	.
Equisetum arvense	r	.	r	.	.	r	II	II	.	I	.
Campanula patula	r	.	+	.	III	r	+	r	.	.	.
Ononis spinosa	II	I	r	+	r	.	.	.	.	.	.
Glechoma hederacea	r	.	r	.	+	II	.	r	.	.	.
Primula veris	+	.	r	.	.	r	.	.	.	I	II
Polygala vulgaris	.	.	r	.	III	r	II	I	.	.	.
Plagiomnium affine agg.	.	.	II	.	.	+	.	II	.	II	+
Hypericum perforatum	.	.	.	.	I	r	II	r	.	r	.
Nardus stricta	.	.	.	.	II	r	II	II	.	.	III
Bromus hordeaceus	.	.	.	.	+	+	II	r	.	.	+

Carex elata	r	r	II	+	.	.	.	.	.	.	.
Senecio paludosus	+	+	II	I	.	.	.	.	.	.	.
Calamagrostis epigejos	r	II	r	+	r	.	.	.	.	.	.
Pimpinella saxifraga	I	.	+	.	III	.	.	II	.	.	.
Viola canina	.	.	+	.	II	.	+	II	.	.	.
Carex caryophyllea	.	.	r	.	r	.	.	III	.	.	III
Carex hostiana	.	.	II	.	.	r	II	.	.	.	I
Hieracium pilosella	.	.	.	.	II	r	I	+	.	.	.
Saxifraga granulata	.	.	.	.	r	r	+	II	.	.	.
Agrostis canina	.	.	.	.	+	.	.	II	.	II	I
Carex praecox	.	.	r	.	II	r	.	.	.	.	.
Thymus pulegioides	.	.	r	.	II	.	.	II	.	.	.
Hydrocotyle vulgaris	.	.	r	.	.	II	II	.	.	.	.
Carex flava	.	.	r	.	.	r	.	.	.	II	.
Carex davalliana	.	.	+	.	.	.	.	.	.	II	+
Inula britannica	.	.	.	.	I	I	II	.	.	.	.
Carex ovalis	.	.	.	.	I	r	.	II	.	.	.
Hypochaeris radicata	.	.	.	.	.	r	II	II	.	.	.
Fragaria viridis	.	.	r	.	II	.	.	.	.	.	.
Thuidium delicatulum	.	.	+	.	.	.	.	II	.	.	.
Dianthus deltoides	.	.	.	.	II	r	.	.	.	.	.
Odontites vulgaris	.	.	.	.	.	I	III	.	.	.	.
Rhinanthus serotinus	.	.	.	.	.	I	II	.	.	.	.
Carex lepidocarpa	.	.	.	.	.	I	II	.	.	.	.
Helictotrichon pratense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	II

Herkunft der Aufnahmen in Tabelle 3

Spalte 1: Oberrheinebene, Schweinfurter Trockengebiet, Bodenseegebiet: 127 Aufnahmen
GÖRS (1974): 6, KNAPP (1946): 15, (1954): 5, KORNECK (1962a/b): 57, LANG (1973): 2, PHILIPPI (1960): 38, v. ROCHOW (1951): 4.
Spalte 2: Oberrheinebene, Bodenseegenbiet: 45 Aufnahmen
KORNECK (1962a): 40, PHILIPPI (1960): 4, NOWAK & WEDRA: 1 Aufn. n.p.
Spalte 3: Bodenseegebiet: 167 Aufnahmen
LANG (1973): 50, PHILIPPI (1960): 17, WINTERHOFF (1993): 100.
Spalte 4: Bayerisches Voralpengebiet: 42 Aufnahmen
BRAUN (1983): 19 + 2 n.p., EICKE-JENNE (1960): 2, KLAPP (1951): 12, SEIBERT (1962): 7.
Spalte 5: Mittleres Odertal, polnisches Gebiet: 19 Aufnahmen
WILZEK (1935)
Spalte 6: Nordostdeutsches Tiefland, Ostniedersachsen: 83 Aufnahmen
BRACKER, STRAUS & SUKOPP in BÖCKER (1978): 4, DUTY & SCHMIDT (1964): 1, FRITSCH (1962): 10, KLOSS (1963): 1, (1965): 1, (1966): 1, KRISCH (1974): 7, LIBBERT (1940): 6, MOHR (1993): 1, PASSARGE (1977): 2, PAULSON & RASKIN (1998): 1, PÖTSCH (1962): 19, SCHEEL (1962): 6, SCHMIDT (1987): 1, SLOBODDA (1985): 1, SUCCOW (1967): 4, (1970): 7, VOIGTLÄNDER (1992): 2, und ZACHARIAS, JANSSEN & BRANDES (1988):8.
Spalte 7: Brandenburg: 19 Aufnahmen
FRITSCH (1962).
Spalte 8: Mittelhessen: 34 Aufnahmen
KNAPP (1977): 5, NOWAK (1992): 19, NOWAK & SCHULZ :10 Aufn. 2003 n.p.
Spalte 9: Bayreuther Raum: 18 Aufnahmen
LÖBLICH-ILLE (1989 n.p.).
Spalte 10: Nordost-Hessen: 20 Aufnahmen
FLINTROP: 18 Aufn. 1985–1998 n.p., NOWAK & STROH: 2 Aufn. 1986 n.p.
Spalte 11: Südschwarzwald, Baar: 10 Aufnahmen
SCHWABE (1986): 5, NOWAK & SCHULZ : 2 Aufn. 1993 n.p.; 3 Aufn. 2002.

1973, 1977), WEBER, MORAVEC & THEURILLAT (2001), WILZEK (1935), WINTERHOFF (1993), ZACHARIAS et al. (1988).
Biozönologie: BAUER (1987), BEZZEL & SCHÖPF (1991), BRÄU (1995), DETZEL (1985), DOLEK et al. (1999), EBERT et al. (1994), EBERT & RENNWALD(1991a/b)
FEDERSCHMIDT (1989), GLÜCK & INGRISCH (1989), GÜNTHER (1996), HECKES et al. (1993, KRATOCHWIL (1989), LfU (2002), OPPERMANN et al. (1987), PFEUFFER (1994), SCHLUMPRECHT (2003).

Dank

Ich danke Herrn Dr. Christian Berg für die Überlassung einer umfangreichen Tabelle (digitale Originaltabelle zu BERG, DENGLER & ABDANK 2001) sowie Herrn Dr. Wolfgang Braun, Frau Kerstin Löblich-Ille und Herrn Thomas Flintrop für die Bereitstellung unveröffentlichter Vegetationsaufnahmen.

III. Klassenübersicht der *Molinio-Arrhenatheretea*

Bearbeitet von Hartmut Dierschke

Arbeitsweise

Nach Fertigstellung aller Übersichtstabellen der Verbände der beiden Ordnungen (*Arrhenatheretalia* in Synopsis 3/1997, *Molinietalia* in diesem Heft) wurde daraus eine Gesamtübersicht der Klasse erstellt. Sie dient vorwiegend der floristischen Abgrenzung höherer Syntaxa, da Details bereits bei den Verbänden ausführlicher erörtert wurden. In Rückkoppelung mit der Klassentabelle wurden bei den Verbandstabellen der Feuchtwiesen noch einige Korrekturen der Kenn- und Trennarten vorgenommen. Als solche können vor allem Arten gelten, die in einer Einheit wenigstens mit Stetigkeit III (über 40%) vorkommen und in benachbarten Einheiten nicht über Stetigkeit I (bis 20%) hinausgehen. Bei IV und V sind auch einzelne Auslieger mit II noch tolerierbar. Weniger gut brauchbar sind Arten, die in einem Verband mehrfach mit II, außerhalb nur mit r oder + zu finden sind. In einer so großen Tabelle aus einem sehr weiten Areal mit starker Komprimierung der Daten sind allerdings stärkere Artenüberlappungen nicht ungewöhnlich, die auf floristischen Unterschieden in einzelnen Gebieten oder in niederrangigen Syntaxa mit Übergangscharakter beruhen können. So werden z. B. floristisch-ökologische Übergänge zwischen Assoziationen über Subassoziationen auflösbar, wo die Kennarten einer Einheit noch als übergreifende Trennarten einer anderen vorkommen (s. DIERSCHKE 1994, S. 309 ff.). Solche floristischen Verschachtelungen sind bestenfalls bei den Verbänden, meist im Rahmen dieser Synopsis gar nicht herausgearbeitet. Beim Lesen der Klassentabelle geht es also mehr um das Erkennen von Artenkernen als um scharfe Abgrenzungen. Trotzdem sind manche Artengruppen erstaunlich deutlich sichtbar (s. unten).

In Tabelle 4 sind nur Arten aufgenommen, die wenigstens in einem Verband zweimal Stetigkeit II oder einmal III erreichen, mit Ausnahme einiger seltener Charakterarten der Verbände. Kryptogamen (Moose) sind weggelassen, da sie nicht überall gleichwertig bearbeitet wurden.

Grundlagen für die Tabelle sind Assoziationen und ihre geografischen Ausbildungen; nur beim *Cnidion* wird ausnahmsweise auch auf Subassoziationen zurückgegriffen. Weggelassen sind alle kennartenlosen Gesellschaften, über welche die Verbandstabellen und -beschreibungen Auskunft geben. Soweit bei den Verbänden eine stärkere Aufschlüsselung in Spalten vorliegt, wurden Mittelwerte der Stetigkeitsklassen berechnet, wobei alle Spalten gleich gewichtet sind. Nur bei Zwischenwerten wurde entsprechen der Aufnahmezahl der Originalspalten auf- oder abgerundet.

Die Übersichtstabelle ist nach Kenn- und Trennarten der Verbände und Ordnungen gegliedert. Um Querverbindungen zum Text zu erleichtern, sind alle Gruppen von 1 bis 17 durchnummeriert. Nicht alle diagnostischen Arten sind in ihrer Einheit gleichmäßig verteilt. Deutlichere Schwerpunkte deuten möglicherweise auf Untereinheiten hin. Besonders abgetrennt sind hier bei den *Arrhenatheretalia* solche Arten, die bevorzugt in Wiesen vorkommen und in Weiden zurücktreten.

Danksagung

Wie in der Einleitung dargestellt, hat die Gesamtübersicht der *Molinio-Arrhenatheretea*, unterbrochen von vielen Pausen bis Stillstand, etwa 17 Jahre gebraucht, wenn auch die *Arrhenatheretalia* bereits 1997 in Synopsis 3 publiziert werden konnten. Zahlreiche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter waren an Vorarbeiten bis zur Fertigstellung beteiligt. Von den älteren lag für die *Molinietalia* frühzeitig bereits eine erste Übersichtstabelle des *Calthion* von G. Verbücheln vor, auf der aufgebaut werden konnte. B. Nowak hat mit seinem *Molinion* die ganze Zeit durchgehalten. Das *Cnidion* wurde für Deutschland überhaupt erst durch M. Burkart richtig erkannt. Das engere Arbeitsteam der letzten Jahre konnte auf einer ertragreichen Exkursion ins Rheingebiet 2002 mit N. Hölzel viele Fragen diskutieren und zu endgültigen Abstimmungen gelangen. In den kleineren Arbeitsgruppen für die Verbände kamen weitere Personen hinzu, andere haben wertvolle Daten beigetragen. Im *Calthion* hat mir G. Waesch mit der mühsamen Dateneingabe und Tabellengliederung sowie manchen Diskussionen sehr geholfen. Er ist auch für die Endfassung aller Tabellen verantwortlich. Nicht zuletzt sei T. Fartmann erwähnt, der größere Teilkapitel zur Biozönologie verfasst hat. Allen genannten und ungenannten Beteiligten gilt mein sehr herzlicher Dank. Nur unter Zurückstellung anderer Dinge, vor allem in der oft knapp bemessenen Freizeit, konnte die Synopsis für eine der inhaltlich und flächenmäßig größten Vegetationsklassen gelingen.

Molinio-Arrhenatheretea Tx. 1937 em. Tx. et Preising 1951

Kulturgrasland (Wiesen und Weiden) (Tabelle 4 als Beilage)

Die inhaltlichen Aussagen zur Klasse ergeben sich aus den bereits bei den Ordnungen und Verbänden in notwendiger Differenzierung und Ausführlichkeit gemachten Angaben. Hier folgen deshalb nur solche Anmerkungen, die mit unserer Übersichtstabelle und syntaxonomischen Fragen der Klasse direkt zusammenhängen.

Synonyme und inhaltlich verwandte Namen

Molinio-Arrhenatherea (GÉHU 1999), *Arrhenatheretea*, *Molinio-Juncetea* (BRAUN-BLANQUET 1947), *Lathyro-Vicietea craccae* (PASSARGE 1975), *Agrostio stoloniferae-Arrhenatheretea* (FOUCAULT 1984), *Arrhenatherenea*, *Molinio-Juncenea* (DENGLER et al. 2003)

Syntaxonomie und Nomenklatur

Die Klasse wurde erstmals von TÜXEN (1937) gültig beschrieben, mit den Ordnungen *Arrhenatheretalia* und *Molinietalia*. BRAUN-BLANQUET (1947) stufte beide Ordnungen dann erstmals zu eigenen Klassen hoch, was jedoch in Mitteleuropa wenig Konsens fand. Neuerdings greifen BERG et al. (2001) bzw. DENGLER et al. (2003) diese Vorstellung wieder in Form von Unterklassen auf, was für die niedrigeren Systemebenen einen breiteren Spieltraum ermöglicht. Dieses Konzept ist auch aus unserer Tabelle problemlos nachvollziehbar. Wir bleiben aber vorerst mit einigen Ausnahmen weiter bei dem Konzept, wie es zuletzt von OBERDORFER (1983), POTT (1995) und RENNWALD (2000) benutzt wurde und auf TÜXEN & PREISING (1951) zurückgeht.

Umfang und Abgrenzung

Die Klasse enthält die meisten Pflanzengesellschaften des Kultur- oder Wirtschaftsgraslandes, das mit wenigen Ausnahmen erst mit Hilfe des Menschen entstanden und entwickelt worden ist (s. DIERSCHKE & BRIEMLE 2002). Über Umfang und Abgrenzung gibt es in der Literatur unterschiedliche Vorstellungen. Schon bei TÜXEN (1937) wurden Flutrasen in die Klasse (beim *Calthion*) einbezogen. 1970 erweiterte er die Klasse um zwei Ordnungen der Flut- und Trittrasen (*Trifolio-Agrostietalia*, *Plantaginetalia majoris*), während OBERDORFER (1983) hierfür eigene Klassen vorsah (*Agrostietea stoloniferae*, *Plantaginetea majoris*). Ersterem Konzept folgen mehr oder weniger z.B. DIERSSEN (1988), POTT (1995), RENNWALD (2000) und DENGLER et al. (2003), auch ELLMAUER & MUCINA (1993) mit entsprechenden Ordnungen der *Plantagini-Prunelletalia* und *Potentillo-Polygonetalia*. GÉHU (1999) schlägt eine Klassengruppe *Molinio-Arrhenatherea* der Klassen *Agrostietea stoloniferae*, *Arrhenatheretea* und *Molinio-Juncetea* vor. – In unserer Arbeitsgruppe wurden die Flutrasen vorerst nicht bearbeitet, so dass diese Frage offen bleiben muss.

In Übereinstimmung mit BERG et al. (2001), PREISING et al. (1997) und SCHAMINÉE et al. (1996) wird die Klasse *Molinio-Arrhenatheretea* bei uns (zunächst) auf die eigentlichen Wiesen und Weiden beschränkt. Die *Filipendula*-Hochstaudenfluren sind herausgelassen, wie schon unter 1.9.7 diskutiert.

Die floristische Abgrenzung der Klasse wird durch zahlreiche Kennarten sehr deutlich, wenn auch manche in benachbarte Syntaxa übergreifen. Nimmt man die Charakterarten niedrigerer Ränge hinzu, gehört die Klasse zu den am besten gekennzeichneten Vegetationstypen überhaupt. Unsere Tabelle und das Artenschema enthalten insgesamt 23 Kennarten der Klasse, wozu noch die zahlreichen Arten untergeordneter Syntaxa kommen. Selbst die heute oft artenarmen Fragmente sehr intensiv genutzter Bestände haben immer noch einige dieser Kennarten, was ihre Zuordnung ermöglicht.

Gliederung

Die Gliederung der Klasse ist nicht in allen schon genannten Arbeiten einheitlich. In unserer relativ engen Fassung gibt es zwei Ordnungen mit 3 bzw. 4 Verbänden. Ähnliche Strukturen finden sich auch in anderen Übersichten. So besteht weitgehende Einigkeit über die Gliederung in *Molinietalia* und *Arrhenatheretalia*, ökologisch in Gesellschaften dauerfeuchter bis wechselfeuchter bzw. frischer bis zeitweilig leicht trockener Standorte. Lediglich ELLMAUER & MUCINA (1993) schlagen für Österreich eine aus Sicht eines Gebirgslandes verständliche Aufteilung der zweiten Ordnung vor: *Arrhenatheretalia* für tiefere bis mittlere Lagen, *Poo alpinae-Trisetetalia* für Hochlagen, was dann bei den Bergwiesen eine Trennung in zwei Verbände (*Phyteumo-Trisetion*, *Polygono-Trisetion*) notwendig macht. Da der Hochgebirgsanteil in Deutschland gering ist, erscheint hier die bisherige Lösung sinnvoller.

Der ökologische Hintergrund der Verbandsgliederung ist nicht einheitlich. Bei den Feuchtwiesen der *Molinietalia caeruleae* stehen der Wasserhaushalt und die Nutzungsweise im Vordergrund und sind auch floristisch gut nachvollziehbar. Neben den (Dünge-) Heuwiesen des *Calthion palustris* dauerfeuchter bis zeitweise nasser Böden stehen mehr wechselfeuchte Bereiche, die einmal von Auen-Heuwiesen des *Cnidion dubii*, im anderen Fall von nur extensiv genutzten Streuwiesen (und Heuwiesen) des *Molinion caeruleae* bewachsen werden.

Bei den *Arrhenatheretalia* macht sich die Höhenstufung stärker floristisch bemerkbar, die bei den Feuchtwiesen nur auf niedrigerer Ebene (Assoziationen, Höhenformen) wirksam ist. So lassen sich die Frischwiesen in solche tieferer Lagen (*Arrhenatherion elatioris*) und solche höherer Bereiche (*Polygono-Trisetion*) gliedern. Hinzu kommen in dieser Ordnung die Viehweiden; auch hier gibt es zwei höhenbedingte Verbände. Allerdings reicht das *Cynosurion cristati* wesentlich höher hinauf und wird nur in Hochlagen der Alpen vom *Poion alpinae* abgelöst. Die Wiesen sind von den Weiden durch etliche Arten positiv abgesetzt, die Weiden haben wenig floristische Eigenheiten. So hat OBERDORFER (1983) auf die Möglichkeit zweier Unterordnungen für Wiesen bzw. Weiden (*Trisetenalia flavescentis*, *Trifolienalia*) hingewiesen und diese dann 1990 festgeschrieben. Bisher ist ihm jedoch wohl niemand gefolgt.

Schema wichtiger Arten der Klasse, Ordnungen und Verbände

D = Differenzialarten innerhalb der nächst höheren Einheit
W = vorwiegend in Wiesen

Molinio-Arrhenatheretea

Achillea millefolium, Ajuga reptans (W), *Alopecurus pratensis* (W), *Bellis perennis*, *Bistorta officinalis* (V3 + V5), *Cardamine pratensis*, *Centaurea jacea*, *Cerastium holosteoides*, *Colchicum autumnale* (W), *Festuca pratensis*, *Holcus lanatus*, *Lathyrus pratensis* (W), *Poa pratensis* agg., *Prunella vulgaris*, *Ranunculus acris*, *Rhinanthus minor*, *Rumex acetosa*, *Sanguisorba officinalis* (W, bes. O1), *Taraxacum* sect. *Ruderalia*, *Trifolium pratense*, *T.repens*, *Trollius europaeus* (W), *Vicia cracca* (W)

Häufige Begleiter: *Anthoxanthum odoratum*, *Festuca rubra* agg., *Plantago lanceolata*, *Poa trivialis*, *Ranunculus repens* u.a.

O 1 Molinietalia caeruleae (alle W)

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*, *Serratula tinctoria* (V1 + V2), *Silaum silaus* (V1 + V2), *Silene flos-cuculi*, *Thalictrum flavum* (V1 + V2), *Valeriana dioica* (D)

V 1 Molinion caeruleae (alle W)

Allium suaveolens, *Betonica officinalis*, *Carex flacca* (D), *C. hartmannii*, *C. pulicaris* (D), *C. tomentosa*, *Cirsium tuberosum* (D), *Dianthus superbus*, *Galium boreale*, *Gentiana pneumonanthe*, *Hieracium umbellatum* (D), *Inula salicina* (D), *Iris sibirica*, *I. spuria*, *Linum catharticum* (D), *Laserpitium prutenicum*, *Molinia caerulea* agg. (D), *Ophioglossum vulgatum* (D), *Ranunculus polyanthemos* agg. (D; ohne *R. nemorosus*), *Scorzonera humilis* (D), *Selinum carvifolia*, *Succisa pratensis* (D), *Tephroseris helenitis*

V 2 Cnidion dubii (alle W)

Achillea salicifolia (D), *Allium angulosum* (auch V1), *Arabis nemorensis*, *Carex praecox* (D), *C. melanostachya*, *Cirsium arvense* (D), *Cnidium dubium*, *Elymus repens* (D), *Gratiola officinalis* (D), *Inula britannica* (D), *Lathyrus palustris* (D), *Persicaria amphibia* (D), *Phalaris arundinacea* (D), *Poa palustris* (D), *Potentilla anserina* (D), *P. reptans* (D), *Pseudolysimachion longifolium*, *Rumex crispus* (D), *Scutellaria hastifolia*, *Symphytum officinale* (D), *Viola persicifolia*, *V. pumila*

V 3 Calthion palustris (alle W)

Agrostis canina (D), *Bromus racemosus*, *Caltha palustris*, *Cirsium oleraceum*, *C. rivulare*, *Crepis paludosa*, *Dactylorhiza majalis*, *Juncus acutiflorus*, *J. effusus*, *Lotus pedunculatus*, *Myosotis nemorosa*, *Scirpus sylvaticus*, *Senecio aquaticus*

O 2 Arrhenatheretalia

Agrostis capillaris (D), *Alchemilla vulgaris* agg., *Anthriscus sylvestris* (D,W), *Briza media* (D, + V1), *Campanula patula*, *Carum carvi*, *Crepis biennis* (W), *Cynosurus cristatus*, *Dactylis glomerata* (+ V1), *Galium mollugo* agg. (W), *Helictotrichon pubescens* (+ V1), *Heracleum sphondylium* (D, W), *Hypochaeris radicata* (D), *Knautia arvensis* (W), *Leontodon hispidus* (D, + V1), *Leucanthemum vulgare* agg. (+ V1), *Lotus corniculatus* (+ V1), *Luzula campestris* (D, + V1), *Pimpinella major* (W), *Plantago media* (DV1), *Tragopogon pratensis* (W), *Trifolium dubium*, *Trisetum flavescens* (W), *Veronica chamaedrys* (D), *Vicia sepium* (D, W)

V 4 Arrhenatherion elatioris (alle W)

Arrhenatherum elatius, *Bromus hordeaceus* (D), *Daucus carota* (D), *Geranium pratense*, *Ranunculus bulbosus* (D), *Veronica arvensis* (D)

V 5 Polygono-Trisetion (alle W)

Anemone nemorosa (D), *Campanula rotundifolia* (D), *Centaurea pseudophrygia*, *Cirsium heterophyllum* (D), *Crepis mollis*, *Geranium sylvaticum*, *Hypericum maculatum* agg. (D), *Lathyrus linifolius* (D), *Meum athamanticum* (D), *Phyteuma nigrum*, *P. spicatum*, *Poa chaixii* (D), *Potentilla erecta* (D, + V1), *Ranunculus nemorosus* (D), *Rhytidiadelphus squarrosus* (D), *Silene dioica* (D), *Stellaria graminea* (D)

V 6 Cynosurion cristati

Leontodon autumnalis, *Lolium perenne*, *Plantago major* (D), *Veronica filiformis*

V 7 Poion alpini

Crepis aurea, *Phleum alpinum, Plantago alpina* (D), *Poa alpina*, *Potentilla aurea* (D), *Ranunculus montanus* (D), *Soldanella alpina* (D), *Trifolium badium*, *T. thalii* u.a.

Anmerkungen zur Übersichtstabelle im Anhang

Tabelle 4 basiert auf insgesamt 12 748 Vegetationsaufnahmen und enthält 172 Arten nach den oben genannten Kriterien. Schon auf den ersten Blick lassen sich verschiedene Artenblöcke erkennen, die einen Verband oder eine Ordnung kennzeichnen und von Nachbareinheiten differenzieren.

Zur Kennzeichnung der floristischen Eigenständigkeit wird hier ein **Charakterarten-Index** (CI %) herangezogen, der den Anteil der jeweiligen Charakterarten an der Gesamtartenzahl der Tabelle angibt:

$$\text{CI \%} = \frac{\text{Zahl der Charakterarten x 100}}{\text{Gesamtartenzahl}}$$

Entsprechend lässt sich unter Einbezug der Trennarten ein **Differentialarten-Index** (DI %) berechnen. Da das *Poion alpinae* nur unvollständig wiedergegeben ist, wird es aus der Berechnung herausgelassen, was die zugrunde liegende Gesamtartenzahl auf 167 reduziert.

Sehr deutlich lassen sich die beiden Ordnungen unterscheiden. Die ***Molinietalia caeruleae*** besitzen zahlreiche, teilweise hochstete Arten (Gruppe 5). Der CI beträgt (unter Einbezug der VC) 27,6 %, der DI sogar 32,3 %; das heißt, ein Drittel aller relevanten Arten ist auf diese Ordnung konzentriert. Nur *Deschampsia cespitosa*, *Filipendula ulmaria*, *Silene flos-cuculi* und *Myosotis nemorosa* sind öfters auch bei den *Arrhenatheretalia* zu finden, wo sie als Trennarten bodenfeuchte Subassoziationen und Varianten differenzieren.

Die ***Arrhenatheretalia*** haben einen CI von nur 14,9 %, einen DI von 21,6 %, sind also deutlich weniger eigenständig, zumal ein Teil ihrer Arten (Gruppe 6) stark in das *Molinion* übergreift, was dessen wechselfeuchten Charakter unterstreicht. Gruppe 6 + 7 enthalten die relativ durchgängigen Kenn- und Trennarten der Ordnung, während Gruppe 8 die Mahdzeiger enthält, die in den Weiden größtenteils fehlen.

Auch die Verbände der *Molinietalia* sind gut voneinander abtrennbar. Das ***Molinion caeruleae*** (Spalte 1–5) hat mit 7,8 % bzw. 10,8 % die höchsten CI/DI aller Verbände überhaupt, wofür 13 Charakterarten und 5 Differenzialarten (Gruppe 1) verantwortlich sind. (Unter *Ranunculus polyanthemos* agg. werden hier nur *R. polyanthemos* und *R. polyanthemophyllos* verstanden, während *R. nemorosus* zu den Bergwiesenarten in Gruppe 12 gehört). Vier Arten haben *Molinion* und *Cnidion* gemeinsam (Gruppe 2).

Das ***Cnidion dubii*** (Spalte 6–8) hat nur wenige eigene Arten (CI = 4,2 %), aber zahlreiche Differenzialarten (DI = 9,6 %), vor allem übergreifende Arten aus den Flutrasen, was den Auencharakter unterstreicht. *Allium angulosum* wird als VC gewertet, kommt aber auch in einigen Ausbildungen des *Molinion* häufiger vor.

Das ***Calthion palustris*** (Spalte 9–13) ist zwar etwas besser mit Kennarten ausgestattet (CI = 7,2 %), von ihnen sind allerdings viele auf einzelne Assoziationen beschränkt. Weithin brauchbare VC sind nur die vier ersten Arten der Gruppe 4, die allerdings auch am weitesten in andere Verbände übergreifen. Zusammen mit den wenigen Trennarten ergibt sich ein DI von 10,2 %.

Die Verbände der *Arrhenatheretalia* sind generell weniger klar abgrenzbar. Für das ***Arrhenatherion elatioris*** (Spalte 14–16) lassen sich überhaupt nur mühsam einige Arten finden (Gruppe 9) von denen nur *Arrhenatherum* selbst als weiter verbreitete VC zu gebrauchen ist. CI und DI betragen lediglich 1,2 % bzw. 3,6 %.

Eigenständiger sind die Bergwiesen des ***Polygono-Trisetion*** (Spalte 17–19). 5 Kenn- und 13 Trennarten sind in den Gruppen 10–12 enthalten, was die Werte des CI/DI von 3,0 % bzw. 10,8 % unterstreichen. Einige DV sind echte Höhenzeiger, vor allem *Alchemilla vulgaris* agg. (meist *A. monticola*), *Bistorta officinalis* und *Meum athamanticum*. Die Übrigen sind größtenteils eher Zeiger allgemein weniger intensiver Bewirschaftung. Das *Astrantio-Trisetetum* der Alpen (Spalte 19) hat einige zusätzliche Arten, zusammen mit dem *Poion alpinae* (Gruppe 13).

Während die Frischwiesen insgesamt eine größere Zahl gemeinsamer Arten haben, sind die Weiden des ***Cynosurion cristati*** (Spalte 20–22) floristisch vorwiegend negativ, d.h. durch den Ausfall von Arten gekennzeichnet (s. Gruppe 8, einige Arten aus Gruppe 16). CI und DI betragen nur 2,4 % bzw. 3,0 %. Andererseits zeigen einige Arten aus Gruppe 16 hier leichte Schwerpunkte, vor allem *Bellis perennis* und *Prunella vulgaris*.

Das ***Poion alpinae*** (Spalte 23) hat seinen Verbreitungsschwerpunkt außerhalb Deutschlands und ist hier nur zur Vervollständigung angehängt. Gruppe 13 + 15 enthalten nur einen Teil der eigenen Kenn- und Trennarten.

Die Zahl der KC der ***Molinio-Arrhenatheretea*** ist groß. Gruppe 16 enthält 22 Arten (dazu noch *Bistorta officinalis* aus Gruppe 10), von denen über die Hälfte weite Teile der Klasse mit hoher Stetigkeit abdecken (z. T. ohne *Poion alpinae*). *Sanguisorba officinalis* wird auch als OC der *Molinietalia* eingestuft, kommt lediglich in Bergwiesen ebenfalls öfters vor. Auch *Trollius europaeus* hat zwei Schwerpunkte in beiden Ordnungen, jeweils im montanen Bereich, noch stärker ausgeprägt bei *Bistorta officinalis*.

Abschließend kann festgestellt werden, dass die bereits sehr alten syntaxonomischen Konzepte für das Kulturgrasland bis heute ihre Gültigkeit größtenteils bewahrt haben. Selbst wenn man die Übersicht (wie vor allem beim *Calthion* und *Cnidion*) auf neuere Vegetationsaufnahmen konzentriert, bleibt der bekannte Artenkern erhalten. Es muss allerdings betont werden, dass die artenarmen Bestände des heute oft flächenmäßig vorherrschenden Intensivgraslandes aus der Klassenübersicht herausgelassen wurden. Im Nachhinein (deduktiv) lassen sich aber auch für diese Fragmentgesellschaften geeignete Stellen im System finden (z. B. RENNWALD 2000).

Literatur

BERG et al. (2001), BRAUN-BLANQUET (1947), DENGLER et al. (2003), DIERSCKKE (1994, 1997), DIERSCHKE & BRIEMLE (2002), ELLMAUER & MUCINA (1993), FOUCAULT (1984), GÉHU (1999), OBERDORFER (1983, 1990), PASSARGE (1975), POTT (1995), PREISING et al. (1996), RENNWALD (2000), SCHAMINÉE et al. (1996), TÜXEN (1937, 1970), TÜXEN & PREISING (1951).

Herkunft der Aufnahmen in Tabelle 4

S 3 = Synopsis 3 (DIERSCHKE 1997)
S 9 = Synopsis 9 (dieses Heft)

Spalte 1–5: ***Molinion caeruleae***, ***Molinietum caeruleae*** (584 Aufnahmen)
1: Ausbildung mit *Cirsium tuberosum*; Oberrhein, Bodensee, Schweinfurter Becken (S 9, Tab. 3: 1).
2: Ausbildung mit *Valeriana pratensis* und Übergänge; Oberrhein, Bodensee (S 9, Tab. 3: 2–3).
3: Ausbildung mit *Allium suaveolens*; Voralpengebiet (S 9, Tab. 3: 4).
4: Ausbildung des Norddeutschen Tieflandes (S 9, Tab. 3: 5–7).
5: Ausbildung mit *Juncus conglomeratus*; Mittelgebirge (S 9, Tab. 3: 8–11).
Spalte 6–8: ***Cnidion dubii***, ***Cnidio-Deschampsietum*** (478 Aufnahmen)
6: *typicum*; Oberhein (S 9, Tab. 2: 1).

7: *typicum*; Mittelelbe, Oder (S 9, Tab. 2: 4 + 5).
8: *juncetosum effusi*; Oberrhein, Mittelelbe (S 9, Tab. 2: 6 + 7).
Spalte 9–13: ***Calthion palustris*** (1199 Aufnahmen)
9: *Crepido-Juncetum acutiflori* (S 9, Tab. 1: 11 + 12).
10: *Bromo-Senecionetum aquaticae* (S 9, Tab. 1: 1 + 2).
11: *Cirsietum rivularis* (S 9, Tab. 1: 8 + 9).
12: *Angelico-Cirsietum oleracei*, Tieflagenform (S 9, Tab. 1: 3 + 4).
13: *Angelico-Cirsietum oleracei*, Hochlagenform und Nordöstliche Rasse (S 9, Tab. 1: 5–7).
Spalte 14–16: ***Arrhenatherion elatioris***, ***Arrhenatheretum elatioris*** (3323 Aufnahmen)
14: Tieflagenform, Nördliche Rasse (S 3, Tab.1: 2).
15: Südöstliche und Südwestliche Rasse (S 3, Tab. 1: 3 + 4).
16: Hochlagenform von *Alchemilla monticola* (S 3, Tab. 1: 5).
Spalte 17–19: ***Polygono-Trisetion*** (1652 Aufnahmen)
17: *Geranio-Trisetetum*, Süd- bis westdeutsche Ausbildungen (S 3, Tab. 2: 2–11).
18: *Geranio-Trisetetum*, *Centaurea pseudophrygia*-Rasse (S 3, Tab. 2: 12–16).
19: *Astrantio-Trisetetum* (S 3, Tab. 2: 1).
Spalte 20–22: ***Cynosurion cristati*** (5430 Aufnahmen)
20: *Cynosuro-Lolietum*, Tieflagenform (S 3, Tab. 3: 1–3).
21: *Cynosuro-Lolietum*, Hochlagenform (S 3, Tab. 3: 4 + 5).
22: *Crepido capillaris-Festucetum rubrae* (S 3, Tab. 3: 6).
23: ***Poion alpinae*** (82 Aufnahmen)
Crepido aureae-Festucetum commutatae (S 3, Tab. 4: 1–4).

IV. Literatur

ALTROCK, M. (1987): Vegetionskundliche Untersuchungen am Vollstedter See unter besonderer Berücksichtigung der Verlandungs-, Niedermoor- und Feuchtgrünland-Gesellschaften. – Mitt. Arbeitsgem. Geobot. Schl.-Holst. u. Hamburg 37: 1–128. Kiel.

AMANI, M.R. (1980): Vegetationskundliche und ökologische Untersuchungen im Grünland der Bachtäler um Suderburg. – Diss. Univ. Göttingen: 116 S.

ARBEITSGEMEINSCHAFT BIOLOGISCHER UMWELTSCHUTZ IM KREIS SOEST (1992): Bedeutung von Feuchtwiesen als Rastgebiet für Watvögel. – Vogelwelt 113: 122–133. Wiebelsheim.

BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ, E. (1965): Cnidion venosi, ein neuer Molinietalia-Verband (Vorläufige Mitteilung). – Biologia 20 (4): 294–296. Bratislava.

– (1966): Synökologische Charakteristik der südmährischen Überschwemmungswiesen. – Rozpravy CSAV 76: 1–40. Praha.

– (1969): Beitrag zur Kenntnis der tschechoslowakischen Cnidion venosi-Wiesen. – Vegetatio 17: 196–207. The Hague.

– (1974): Zur phytozönologischen Bewertung der Feuchtwiesen mit Cirsium palustre in Nordwestböhmen. – Folia Geobot. Phytotax. 9 (2): 153–166. Praha.

– (1975): Cirsium heterophyllum – Feuchtwiesen und ihre pflanzensoziologische Charakteristik. – Folia Geobot. Phytotax. 10(1): 59–65. Praha

– (1977): Zur Kenntnis der Nass- und Feuchtwiesen im Graben Hornomoravsky uval. – Preslia 49: 135–160. Praha.

– (1978): Recherches sur la synécologie des groupements végétaux à Filipendula ulmaria de la Bohême du Nord-Ouest. – Docum. Phytosoc. N.S. 2: 7–12. Lille.

– & HÜBL, E. (1974): Über die Phragmitetea- und Molinietalia-Gesellschaften in der Thaya-, March- und Donau-Aue Österreichs. – Phytocoenologia 1 (3): 263–305. Berlin, Stuttgart.

BAUER, S. (1987): Grünlandfeuchtgebiete: Naß-, Ried- und Streuwiesen. – In: HÖLZINGER, J.: Die Vögel Baden-Württembergs (Avifauna Baden-Württemberg). Bd. 1: Gefährdung und Schutz, Teil 1. Artenschutzprogramm Baden-Württemberg, Grundlagen, Biotopschutz: : 424–459. Stuttgart.

BAUMANN, K. (1996): Kleinseggenriede und ihre Kontaktgesellschaften im westlichen Unterharz (Sachsen-Anhalt). – Tuexenia 16: 151–177. Göttingen.

BEIER, W. (1994): Untersuchungen zur Arthropodenfauna im Feuchtgebiet von internationaler Bedeutung „Untere Havel“ unter besonderer Berücksichtigung der Coleoptera. – Staatsex.-Arb. Univ. Potsdam.

BENKERT, D., FUKAREK, F. & KORSCH, H. (1996): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Ostdeutschlands. – Fischer, Jena: 615 S.

BERG, C., DENGLER, J. & ABDANK, A. (2001): Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung. – Tabellenband. Jena: 341 S.

BERG, M. (1989): Grünlandvegetation im Mehlenbachtal bei Prüm/Eifel. – Dipl.-Arb. Syst.-Geobot. Inst., Univ. Göttingen: 120 S.

BERGMEIER, E., HÄRDTLE, W., MIERWALD, U., NOWAK, B. & PEPPLER, C. (1990): Vorschläge zur syntaxonomischen Arbeitsweise in der Pflanzensoziologie. – Kieler Not. Pflanzenk. Schleswig-Holst. Hamburg 20(4): 92–103. Kiel.

BERGMEIER, E., NOWAK, B. & WEDRA, C. (1984): Silaum silaus- und Senecio aquaticus-Wiesen in Hessen. Ein Beitrag zu ihrer Systematik, Verbreitung und Ökologie. – Tuexenia 4: 163–179. Göttingen.

BERLIN-WOLF, J. (1978): Wiesen- und Rasengesellschaften der Dransfelder Hochfläche im Einzugsbereich der Weser. – Dipl.-Arb. Syst.-Geobot. Inst., Univ. Göttingen: 68 S.

BERSET, J. (1969): Paturages, prairies et marais montagnards et subalpins des Préalpes fribourgeoises. – Fribourg: 55 S.

BEZZEL, E. & SCHÖPF, H. (1991): Der Wachtelkönig im Murnauer Moos: Artenschutzerfolg durch Ausweisung eines Naturschutzgebietes. – Vogelwelt 112 (1/2): 83–90. Wiebelsheim.

BETTINGER, A. (1996): Die Auenwiesen des Saarlandes. – Tuexenia 16: 251–297. Göttingen.

BLAB, J. (1986): Grundlagen des Biotopschutzes für Tiere. – Schriftenr. Landschaftspfl. Naturschutz 24, 2. Aufl.: 1–257. Bonn-Bad-Godesberg.

BÖCKER, R. (1978): Vegetations- und Grundwasserverhältnisse im Landschaftsschutzgebiet Tegeler Fließtal (Berlin West). – Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 114: 1–164. Berlin.

BÖGER, K. (1991): Grünlandvegetation im Hessischen Ried. Pflanzensoziologische Verhältnisse und Naturschutzkonzeption. – Bot. Natursch. Hessen Beih. 3: 1–285. Frankfurt a.M.
BÖHNERT, W. & REICHHOFF, L. (1990): Das Naturschutzgebiet Bucher Brack und Bölsdorfer Haken – vegetationskundliche Inventarisierung als Grundlage für die Konkretisierung von Schutzziel und Behandlung. – Arch. Naturschutz Landschaftspfl. 30 (1): 13–44. Berlin.
BÖLSCHER, B. (1988): Untersuchungen zur Dispersion und Habitatwahl der Vogelarten nordwestdeutscher Hochmoor- und Grünlandbiotope: Versuch einer Biotopbewertung. – Diss. Univ. Braunschweig: 289 S.
BRÄU, M. (1994): Tagfalter. – In: STROBEL, C. & HÖLZEL, N.: Lebensraumtyp Feuchtwiesen. Landschaftspflegekonzept Bayern, Bd. II. 6: 66–75. Laufen/Salzach.
– (1995): Tierwelt. – In: QUINGER, B., SCHWAB, U., RINGLER, A., BRÄU, M. STROHWASSER, R. & WEBER, J.: Lebensraumtyp Streuwiesen. Landschaftspflegekonzept Bayern, Bd. II. 9: 93–133. Laufen/Salzach.
BRAUN, J. (1915): Les Cévennes Méridionales (Massif de l'Aigoual). – Étude sur la végétation méditerranéenne 1: 1–208. Genève.
BRAUN, W. (1983): Die Pfeifengras-Streuewiesen (Molinion) des Murnauer Mooses und ihre Standortverhältnisse. – Ber. Bayer. Bot. Ges. 54: 187–214. München.
BRAUN-BLANQUET, J. (1947): Les groupements végétaux supérieurs de la France. – In: BRAUN-BLANQUET, J., EMBERGER, L. & MOLINIER, R.: Instructions pour l'établissement de la carte des groupements végétaux: 19–32. Montpellier.
– (1967): Vegetationsskizzen aus dem Baskenland mit Ausblicken auf das weitere Ibero-Atlantikum. II. – Vegetatio 14 (1–4): 1–126. Den Haag.
– & TÜXEN, R. (1952): Irische Pflanzengesellschaften. – Veröff. Geobot. Inst. ETH Stiftung Rübel 25: 224–421. Zürich.
BRUELHEIDE, H. (1995): Die Grünlandgesellschaften des Harzes und ihre Standortsbedingungen. Mit einem Beitrag zum Gliederungsprinzip auf der Basis von statistisch ermittelten Artengruppen. – Diss. Bot. 244. Berlin, Stuttgart: 338 S.
BRUYN, U. DE & PEPPLER-LISBACH, C. (1998): Die Röhricht- und Grünlandgesellschhaften des NSG „Lutterlandbruch", Südostniedersachsen. – Abh. Ber. Naturk. 20: 89–150. Magdeburg.
BURKART, M. (1998): Die Grünlandvegetation der unteren Havelaue in synökologischer und syntaxonomischer Sicht. – Arch. naturwiss. Diss. 7: 157 + 102 S. Wiehl.
– (2001): River corridor plants (Stromtalpflanzen) in Central European lowland: a review of a poorly understood plant distribution pattern. – Global Ecol. Biogeogr. 10: 449–468. Oxford.
– & PÖTSCH, J. (1996): Zur floristischen Gliederung und Syntaxonomie der Brenndoldenwiesen in der unteren Havelaue. – Ber. Reinhold-Tüxen-Ges. 8: 283–296. Hannover.
–, WATTENBACH, M., WICHMANN, M. & PÖTSCH, J. (2003): Die Vegetation der unteren Havelaue: Stand der Forschung und Perspektiven. – Brandenburg. Umweltber. 13: 53–71. Potsdam.
CHRISTOPHERSEN, T. (1997): Floristisch-vegetationskundliche und faunistische Untersuchung im Berliner Naturschutzgebiet „Gosener Wiesen". – Dipl.-Arb. Freie Univ. Berlin.
DENGLER, J., BERG, C., EISENBERG, M., ISERMANN, M., JANSEN, F., KOSKA, I., LÖBEL, S., MANTHEY, M., PÄZOLT, J., SPANGENBERG, A., TIMMERMANN, T. & WOLLERT, H. (2003): New descriptions and typifications of syntaxa within the project „Plant communities of Mecklenburg-Vorpommern and their vulnerability" – Part I. – Feddes Repert. 114 (7–8): 587–631. Weinheim.
DETZEL, P. (1985): Die Auswirkungen der Mahd auf die Heuschreckenfauna von Niedermoorwiesen. – Veröff. Naturschutz Landschaftspfl. Baden -Württ. 59/60: 345–360. Karlsruhe.
– (1998): Parapleurus alliaceus (Germar, 1817). – In: DETZEL, P.: Die Heuschrecken Baden-Württembergs. Eugen Ulmer, Stuttgart: 385–390.
DICKHUT, H. (1998): Grünlandvegetation im Cheiner Torfmoor (Landkreis Salzwedel). – Dipl.-Arb. Syst.-Geobot. Inst., Univ. Göttingen: 1–103 S.
DIDIER, B. & ROYER, J. M. (1988): Études phytosociologique des prairies de fauche inondables des vallées de l'Aube, de la Seine et de la Marne (Champagne crayeuse). – Colloqu. Phytosoc. 16: 195–209. Paris.
DIERSCHKE, H. (1968): Zur synsystematischen und syndynamischen Stellung einiger Calthion-Wiesen mit Ranunculus auricomus L. und Primula elatior im Wümme-Gebiet. – Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 13: 59–70. Todenmann/Rinteln.

– (1979): Die Pflanzengesellschaften des Holtumer Moores und seiner Randgebiete. – Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 21: 111–143. Göttingen.
– (1990): Syntaxonomische Gliederung des Wirtschaftsgrünlandes und verwandter Gesellschaften (Molinio-Arrhenatheretea) in Westdeutschland. – Ber. Reinhold-Tüxen-Ges. 2: 83–89. Hannover.
– (1994): Pflanzensoziologie. – Stuttgart: 683 S.
– (1995): Syntaxonomical survey of Molinio-Arrhenatheretea in Central Europe. – Colloques Phytosoc. 23: 387–399. Berlin, Stuttgart.
– (1996): Syntaxonomische Stellung von Hochstauden-Gesellschaften, insbesondere aus der Klasse Molinio-Arrhenatheretea (Filipendulion). – Ber. Reinhold-Tüxen-Ges. 8: 145–157. Hannover.
– (1997): Molinio Arrhenatheretea (E1) – Kulturgrasland und verwandte Vegetationstypen. Teil 1: Arrhenatheretalia. Wiesen und Weiden frischer Standorte. – Synopsis Pflanzenges. Deutschlands 3: 1–74. Göttingen.
– & BRIEMLE, G. (2002): Kulturgrasland. Wiesen, Weiden und verwandte Hochstaudenfluren. – Ökosysteme Mitteleuropas aus geobotanischer Sicht. Stuttgart: 240 S.
– & TÜXEN, R. (1975): Die Vegetation des Langholter- und Rhauder Meeres und seiner Randgebiete. – Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 18: 157–202. Todenmann, Göttingen.
– & VOGEL, A. (1981): Wiesen- und Magerrasen-Gesellschaften des Westharzes. – Tuexenia 1: 139–183. Göttingen.
– & WAESCH, G. (2003): Brachland-Sukzessionsstadien in Feuchtwiesen und ihre syntaxonomische Bewertung. – Kieler Not. Pflanzenk. Schleswig-Holst. Hamburg 30: 11–19. Kiel.
DIERSSEN, K., MIERWALD, U. & SCHRAUTZER, J. (1985): Hemerobiestufen bei Niedermoorgesellschaften. – Tuexenia 5: 317–329. Göttingen.
DISTER, E. (1980): Geobotanische Untersuchungen in der hessischen Rheinaue als Grundlage für die Naturschutzarbeit. – Diss. Univ. Göttingen: 170 S.
DOLEK, M., RADLMAIR, S. & GEYER, A. (1999): Der Einfluss der Nutzung (Weide, Mahd, Brache) voralpiner Moorgebiete auf die Insektenfauna (Tagfalter, Heuschrecken). – BayLfU 150: 133–140.
DONATH, T. W., HÖLZEL, N., BISSELS, S. & OTTE, A. (i. Dr.): Perspectives for incorporating biomass from non-intensively managed temperate flood meadows into farming systems. – Agr. Ecosyst. Environ.
DÜLGE, R., ANDRETZKE, H., HANDKE, K., HELLBERND-TIEMANN, L. & RODE, M. (1994): Beurteilung nordwestdeutscher Feuchtgrünlandstandorte mit Hilfe von Laufkäfergemeinschaften (Coleoptera: Carabidae). – Natur u. Landschaft 69 (4): 148–156. Stuttgart.
DÜRST, T. (2003): Lauchschrecke Mecostethus parapleurus (Hagenbach, 1822). – In: SCHLUMPRECHT, H. & WAEBER, G. (Bearb.): Heuschrecken in Bayern: 224–226. Stuttgart.
DUTY, J. & SCHMIDT, G. (1964): Das Vegetationsgefüge von Niedermoorwiesen des Warnowtales. – Wiss. Z. Univ. Rostock, Math.-nat. R. 13: 219–224. Rostock
DUVIGNEAUD, J. (1988): La végétation des prairies de la plaine alluviale de la Saône (départements de l`Ain, du Rhône et de Saône-et-Loire). – Colloqu. Phytosoc. 16: 211–231. Paris.
EBERT, G. & RENNWALD, E. (1991a): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Bd. 1: Tagfalter I. – Stuttgart: 552 S.
– & – (1991b): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Bd. 2: Tagfalter II. – Stuttgart: 535 S.
–, ESCHE, T., HERRMANN, R., HOFMANN, A., LUSSI, H.G., NIKUSCH, I., SPEIDEL, W., STEINER, A. & THIELE, J. (1994): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Bd. 3: Nachtfalter I. – Stuttgart: 518 S.
ECKSTEIN, H.-P. (1993) : Lebensraumveränderungen und Schutz der Ringelnatter (Natrix natrix Linnaeus 1758) im Bergischen Land, NRW. – Mertensiella 3 : 199–210.
EICKE-JENNE, J. (1960): Sukzessionsstudien in der Vegetation des Ammersees in Oberbayern. – Bot. Jahrb. 79(4): 447–520. Stuttgart.
ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. 5. Aufl. – Stuttgart: 1095 S.
ELLMAUER, T.A. & MUCINA, L. (1993): Molinio-Arrhenatheretea. – In: MUCINA, L., GRABHERR, G. & ELLMAUER, T.: Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I: Anthropogene Vegetation: 297–401. Jena, Stuttgart, New York.
ERMAKOV, N., MALTSEVA, T. & MAKUNINA, N. (2000): Classification of meadows of the South Siberian uplands and mountains. – Folia Geobot. 34 (2): 221–242. Praha.
FARTMANN, T. (1997): Die Vegetation der Trockenrasen und des Feuchtgrünlandes im Naturpark Märkische Schweiz (Ostbrandenburg). – Verh. Bot. Ver. Berlin Brandenburg 130: 43–78. Berlin.

– (1997) Biozönologische Untersuchungen zur Heuschreckenfauna auf Magerrasen im Naturpark Märkische Schweiz (Ostbrandenburg). – In: MATTES, H. (Hrsg.): Ökologische Untersuchungen zur Heuschreckenfauna in Brandenburg und Westfalen. Arb. Inst. Landschaftsökologie 3: 1–62. Münster.
– (i. Dr.): Hydrochorie und warme Jahre – sind das die Gründe für die Ausbreitung der Langflügeligen Schwertschrecke (Conocephalus fuscus) in Ostbrandenburg? – Articulata 19 (1). Erlangen.
– & MATTES, H. (1997): Heuschreckenfauna und Grünland – Bewirtschaftungsmaßnahmen und Biotopmanagement. – In: MATTES, H. (Hrsg.): Ökologische Untersuchungen zur Heuschreckenfauna in Brandenburg und Westfalen. Arb. Inst. Landschaftsökologie 3: 179–188. Münster.
FEDERSCHMIDT, A. (1989): Zur Koinzidenz von Heuschreckenvorkommen und Pflanzengesellschaften auf den Rasen des NSG Taubergießen. – Mitt. bad. Landesver. Naturkde. Naturschutz, N. F. 14 (4): 915–926.
FISCHER, C. (1999): Die Vegetation des Naturschutzgebietes „Weiße Laaber bei Waltersberg“ und seiner Umgebung. – Hoppea 60: 393–524. Regensburg.
FISCHER, E. (1995): Die Vegetation der Hase und ihres Auegebietes von der Quelle bis Bramsche. – Osnabrücker Naturwiss. Mitt. 20/21: 343–374. Osnabrück.
FISCHER, W. (1981): Beitrag zur Grünlandvegetation der Gülper Havelaue. – Wiss. Z. Pädagog. Hochschule Potsdam 25 (3): 383–396. Potsdam.
FLADE, M. (1994): Die Brutvogelgemeinschaften Mittel- und Norddeutschlands. Grundlagen für den Gebrauch vogelkundlicher Daten in der Landschaftsplanung. – Eching: 879 S.
FOERSTER, E. (1983): Pflanzengesellschaften des Grünlandes in Nordrhein-Westfalen. – Schriftenr. LÖLF NRW 8: 1–68. Recklinghausen.
FOUCAULT, B. de (1984): Systémique, structuralisme et synsystématique des prairies hygrophiles des plaines atlantiques françaises. Tome 1–2. – Thèse Univ. Rouen Haute-Normandie. Rouen, Lille, Bailleul: 675 pp.
FRANKE, C. (2003): Grünland an der unteren Mittelelbe – Vegetationsökologie und landwirtschaftliche Nutzbarkeit. – Diss. Bot. 370. Berlin, Stuttgart: 181 S.
FREITAG, H. & KÖRTGE, U. (1958): Die Pflanzengesellschaften des Zarth bei Treuenbrietzen. Beiträge zur Flora und Vegetation Brandenburgs 20. – Wiss. Zeitschr. Pädag. Hochschule Potsdam, Math.-Nat. Reihe 4(1): 29–53. Potsdam.
FRITSCH, H. (1962): Die Pfeifengraswiesen und andere Grünlandgesellschaften des Teufelsbruches bei Henningsdorf. Beiträge zur Flora und Vegetation Brandenburgs 34. – Wiss. Zeitschr. Pädag. Hochschule Potsdam, Math.-Nat. Reihe 7(2/1): 151–166. Potsdam.
FRONEK, A. (1997): Zur Heuschreckenfauna der Industriefolgelandschaft „Zehdenicker Tonstiche“ (Nordbrandenburg). – In: MATTES, H. (Hrsg.): Ökologische Untersuchungen zur Heuschreckenfauna in Brandenburg und Westfalen. Arb. Inst. Landschaftsökologie 3: 63–75. Münster.
GANZERT, C. (1991): Die Vegetation des Grünlandes in den Loisach-Kochelsee-Mooren (III). – Ber. Bayer, Bot. Ges. 62: 127–144. München.
– & PFADENHAUER, J. (1988): Vegetation und Nutzung des Grünlandes am Dümmer. – Naturschutz Landschaftspfl. Nieders. 16: 1–61. Hannover.
GÉHU, J.-M. (1999): Synsystematique des prairies de France. – Annali. Bot. 57: 15–30. Rome.
GEISSLER, K., MÜHLE, R.-U. & GZIK, A. (2002): Die Bedeutung der Assimilatspeicherung für die Konkurrenzkraft der seltenen Stromtalart *Cnidium dubium*. – Verh. Ges. Ökol. 32: 451.
GERHARDS, I. & RUTHSATZ, B. (1987): Pflanzensoziologische Untersuchungen im Grünland der Vulkaneifel (Rheinland-Pfalz). – Beitr. Landespfl. Rheinl.-Pfalz 11: 127–158. Oppenheim.
GLÜCK, E. & INGRISCH, S. (1989): Heuschrecken und andere Geradflügler des Federseebeckens. – Veröff. Natursch. Landschaftspflege Baden-Württ. 64/65: 289–321. Karlsruhe.
GOEBEL, W. (1995): Die Vegetation der Wiesen, Magerrasen und Rieder im Rhein-Main-Gebiet. – Diss. Bot. 237. Berlin, Stuttgart: 456 S.
GÖDECKE, H. (1995): Feuchtvegetation im Einzugsgebiet der Walse (Oberes Eichsfeld). – Dipl.-Arb. Syst.-Geobot. Inst., Univ. Göttingen: 93 S.
GÖRS, S. (1951): Lebenshaushalt der Flach- u. Zwischenmoorgesellschaften im württembergischen Allgäu. – Veröff. Landesstelle Natursch. Baden-Württ. 20: 169–246. Ludwigsburg, Tübingen.
– (1974): Die Wiesengesellschaften im Gebiet des Taubergießen. – Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württ. 7: Das Taubergießengebiet: 355–399. Ludwigsburg.
GÖTZ, S. & RIEGEL, G. (1989): Die Vegetation der Bachtäler im Einzugsbereich der Ilz im Bayerischen Wald. – Hoppea 47: 257–331. Regensburg.

GRÜTTNER, A. (1990): Die Pflanzengesellschaften und Vegetationskomplexe der Moore des westlichen Bodenseegebietes. – Diss. Bot. 157. Stuttgart, Berlin: 323 S.
– & WARNKE-GRÜTTNER, R. (1996): Flora und Vegetation des Naturschutzgebietes Federsee (Oberschwaben). Zustand und Wandel. – Beih. Veröff. Natursch. Landschaftspfl. Baden-Württ. 86: 1–314. Karlsruhe.
GÜNTHER, R. (Hrsg.) (1996): Die Amphibien und Reptilien Deutschlands. – Jena: 825 S.
GUNNEMANN, H. & FARTMANN, T. (2001): Ökologische Charakterisierung der Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie. – In: FARTMANN, T., GUNNEMANN, H., SALM, P. & SCHRÖDER, E.: Berichtspflichten in Natura-2000-Gebieten. Empfehlungen zur Erfassung der Arten des Anhangs II und Charakterisierung der Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie. – Angew. Landschaftsökol. 42: 431–652. Münster.
HAASE, P. (1995): Die Entwicklung der Landnutzung an der Unteren Havel. – Natursch. Landschaftspfl. Brandenburg 3 (4) / 4 (1): 4–11. Potsdam.
HAEUPLER, H. & SCHÖNFELDER, P. (1988): Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. – Stuttgart: 768 S.
HANDKE, K. (1997): Auswirkungen von Überstauungsmaßnahmen auf Wirbellose in der Bremer Flußmarsch – eine Bilanz 10jähriger Untersuchungen. – Arbeitsber. Landschaftsökologie Münster 18: 77–112. Münster.
– (2003): Feuchtgrünland. – In: ASSMANN, T., DORMANN, W., FRÄMBS, H., GÜRLICH, S., HANDKE, K., HUK, T., SPRICK, P. & TERLUTTER, H.: Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Sandlaufkäfer und Laufkäfer (Coleoptera: Cicindelidae et Carabidae) mit Gesamtverzeichnis. – Inform. Naturschutz Niedersachsen 23 (2): 70–95. Hildesheim.
HANSPACH, D. (1989): Untersuchungen zur aktuellen Vegetation des Schraden (Bezirk Cottbus). – Verh. Berliner Bot. Ver. 7: 31–75. Berlin.
HARM, S. (1988): Feuchtgrünland-Gesellschaften des Südwestharzes. – Dipl.-Arb. Syst.-Geobot. Inst., Univ. Göttingen:125 S.
HAUPT, H. (1997): Analyse von Habitatfaktoren der Heuschreckenfauna des Offenlandes im deutsch-polnischen Überflutungsraum der Unteren Oder und seiner Randgebiete (Orthoptera: Saltatoria). – Dipl.-Arb. Univ. Bonn: 215 S.
HAUSER, K. (1988): Pflanzengesellschaften der mehrschürigen Wiesen (Molinio-Arrhenatheretea) Nordbayerns. – Diss. Bot. 128. Berlin, Stuttgart: 156 S.
HECKES, U., GRUBER, H.-J. & HAFT, J. (1993): Verbreitung, Habitatbindung und Gefährdung der Kreuzotter Vipera berus (Linnaeus 1758) in Südbayern. – In: GRUSCHWITZ, M., KORNACKER, P. M., PODLOUCKY, R., VÖLKL, W. & WAITZMANN, M. (Hrsg.): Verbreitung, Ökologie und Schutz der Schlangen Deutschlands und angrenzender Gebiete. Mertensiella 3: 331–341. Bonn.
HEINKEN, T. (1985): Die Pflanzengesellschaften des Fuhsetals zwischen Peine und Abbensen/Oelerse (Landkreis Peine). – Beitr. Naturk. Niedersachs. 38 (1): 1–91. Peine.
HELLWIG, M. (2000): Auenregeneration an der Elbe. Untersuchungen zur Syndynamik und Bioindikation von Pflanzengesellschaften an der unteren Mittelelbe bei Lenzen. – Diss. Univ. Hannover: 147 S.
HEMP, C. (2002): Heuschreckenzönosen auf Feuchtflächen im Pegnitztal zwischen Michelfeld und Ranna. – Articulata 17 (1): 53–71. Erlangen.
HERMANN, G. & KIECHLE, J. (1998): Wiesen. – In: DETZEL, P.: Die Heuschrecken Baden-Württembergs: 109–114. – Stuttgart.
HEROLD, V. (1928): Die brandenburgischen Kirchenvisitationsabschiede des XVI. und XVII. Jahrhunderts. Bd. 1: Die Prignitz. – Veröff. Hist. Komm. Prov. Brandenburg Reichshauptstadt Berlin.
HERRMANN, J. (1989): Grünlandgesellschaften im nördlichen Fulda-Werra-Bergland. – Dipl.-Arb. Syst.-Geobot. Inst., Univ. Göttingen: 113 S.
HERRMANN, T. (1995): Die wichtigsten Pflanzengesellschaften der „Grasleitener Moorlandschaft“ . – Jahrb. Ver. Schutz der Bergwelt 60: 177–215. München.
HESEBECK, B. (1997): Pflanzensoziologische Untersuchungen an der unteren Böhme (Südheide). – Dipl.-Arb. Syst.-Geobot. Inst., Univ. Göttingen: 115 S.
HOBOHM, 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 i.Br. 75: 5–51. Freiburg.
HÖLZEL, N. (1994): Avifauna. – In: STROBEL, C. & HÖLZEL, N.: Lebensraumtyp Feuchtwiesen. Landschaftspflegekonzept Bayern, Bd. II.6: 55–66. Laufen/Salzach.

– (1999): Flora und Vegetation der Auenwiesen im NSG „Lampertheimer Altrhein“ – eine aktuelle Zustandsanalyse mit Hinweisen zur zukünftigen Pflege und Entwicklung. – Jahrb. Natursch. Hessen 4: 24–42. Zierenberg.
– (2003): Re-assessing the ecology of rare flood-meadow violets (Viola elatior, V. pumila and V. persicifolia) with large phytosociological data sets. – Folia Geobot. 38: 281–298. Pruhonice.
– & OTTE, A. (2001): The impact of flooding-regime on the soil seed bank of flood-meadows. – J. Veg. Sci. 12 (2): 209–218. Uppsala.
HOFMEISTER, H. (1970): Pflanzengesellschaften der Weserniederung oberhalb Bremens. – Diss. Bot. 10. Lehre: 116 S.
HOHMANN, K. (1994): Grünlandgesellschaften der Bornhorster Huntewiesen bei Oldenburg. – Oldenburger Jahrb. 94: 315–366. Oldenburg.
HOTZE, C. (1999): Grasland-Gesellschaften des Hohen Meißners. – Dipl.-Arb. Albrecht-von-Haller-Inst., Univ. Göttingen: 110 S.
HÜBENTHAL, W. (1989): Vegetation von Lutteranger, Seeanger und Schweckhäuser Wiesen. Augenblicklicher Zustand und Vorschläge für den Naturschutz. – Dipl.-Arb. Syst.-Geobot. Inst., Univ. Göttingen: 117 S.
HÜLBUSCH, K.H. (1973): Beitrag zur Soziologie der Filipendulion-Gesellschaften. – Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 15/16: 91–97. Todenmann, Göttingen.
HÜTTCHE, K. (1994): Freilandökologische Untersuchungen der Heuschreckenpopulationen (Ord. Saltatoria) an der Unteren Havel (Brandenburg) mit Vorschlägen zur Biotopmanagementplanung. – Dipl.-Arb.Univ. Münster: 92 S.
HUNDT, R. (1954): Grünlandgesellschaften an der unteren Mulde und mittleren Elbe. – Wiss. Z. Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg, Math.-Nat. Reihe 3 (4): 883–928. Halle.
– (1958): Beiträge zur Wiesenvegetation Mitteleuropas I. Die Auenwiesen an der Elbe, Saale und Mulde. – Nova Acta Leopoldina N.F. 20 (135): 1–206. Leipzig.
– (1964): Die Bergwiesen des Harzes, Thüringer Waldes und Erzgebirges. – Pflanzensoziologie 14: 1–284. Jena.
– (1980): Die Bergwiesen des herzynischen niederösterreichischen Waldviertels in vergleichender Betrachtung mit der Wiesenvegetation der herzynischen Mittelgebirge der DDR (Harz, Thüringer Wald, Erzgebirge). – Phytocoenologia 7: 364–391. Stuttgart, Braunschweig.
– (1998): Vegetationskundliche Modelluntersuchung am Grünland der Vorderen Rhön als Grundlage für eine umweltgerechte Nutzung und deren ökologisch fundierte Förderung. – Mitt. Biosphärenreservat Rhön/Thüringen, 1. Monographie. Kaltensundheim: 202 S.
IHL, A. (1994): Grünland und angrenzende Gesellschaften im Gartetal (Landkreis Göttingen). – Dipl.-Arb. Syst.-Geobot. Inst., Univ. Göttingen: 135 S.
INGRISCH, S. (1982): Orthopterengesellschaften in Hessen. – Hess. faun. Briefe 2: 38–46. Darmstadt.
– (1983): Zum Einfluß der Feuchte auf die Schlupfrate und Entwicklungsdauer der Eier mitteleuropäischer Feldheuschrecken (Orthoptera, Acrididae). – D. Ent. Z., N. F. 30 (1–3): 1–15. Berlin.
IRMLER, U., SCHRAUTZER, J., GRABO, J., HANSSEN, U., HINGST, R. & PICHINOT, V. (1998): Der Einfluß von Nutzung und Bodenparametern auf die Biozönosen des Feuchtgrünlandes. – Z. Ökologie u. Naturschutz 7 (1): 15–28. Jena.
JAHN, R. (1989): Vegetation feuchter Talgründe bei Rettenbach (MTB 6940/2) im Falkensteiner Vorwald. – Hoppea 47: 333–401. Regensburg.
JESCHKE, L. (1964): Die Vegetation der Stubnitz. – Natur Naturschutz Mecklenburg 2: 1–154. Stralsund-Greifswald.
KIELHORN, K.-H. (2001): Laufkäfer. – In: FARTMANN, T., GUNNEMANN, H., SALM, P. & SCHRÖDER, E.: Berichtspflichten in Natura-2000-Gebieten. Empfehlungen zur Erfassung der Arten des Anhangs II und Charakterisierung der Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie. – Angew. Landschaftsökol. 42: 544–549. Münster.
KINTZEL, W. & RIBBE, B. (1982): Vegetationskundliche Untersuchungen der Trockenrasen auf den „Inseln“ im Naturschutzgebiet „Quaslinger Moor“ (Kreis Lübz). – Arch. Freunde Natur. Mecklenb. 22: 53–67. Rostock.
KIRSCH, D. (1995): Vegetation von Bachtälern und Quellgebieten im Einzugsgebiet der Losse (Nordhessen). – Dipl.-Arb. Syst.-Geobot. Inst., Univ. Göttingen: 180 S.
KLAPP, E. (1951): Pflanzengesellschaften des Wirtschaftsgrünlandes. – Braunschweig-Völkerode: 139 S. (als Mskr. vervielfältigt).

– (1965): Grünlandvegetation und Standort. Nach Beispielen aus West-, Mittel- und Süddeutschland. – Berlin, Hamburg: 384 S.
KLAUCK, E.-J. (1993): Mädesüßfluren. Hygrophile Säume, Streuewiesen und Versaumungen. – Notizbuch Kasseler Schule 31: 111–220. Kassel.
KLEMM, G. (1972): Die Bach-Kratzdistel, Cirsium rivulare, in der Niederlausitz. – Niederlausitzer flor. Mitt. 6: 32–40. Guben.
– (1994): Vegetation und Flora des Föhrenfließtals in Südostbrandenburg. – Gleditschia 22 (2): 147–178. Berlin.
KLOSS, K. (1963): Die Vegetation der Friedländer Großen Wiese unter Berücksichtigung von Kalkflachmoorstandorten ostmecklenburgischer Flußtäler. – Diss. Univ. Greifswald.
– (1965): Schoenetum, Juncetum subnodulosi und Betula pubescens-Gesellschaften der kalkreichen Moorniederungen Nordost-Mecklenburgs. – Feddes Repert., Beiheft 142: 65–117. Berlin.
– (1966): Die Pflanzengesellschaften des Grünlandes der Friedländer Großen Wiese (Ostmecklenburg). – Arch. Naturschutz Landschaftsforsch. 6: 103–121. Berlin.
KLUSMEYER, R. (1996): Gliederung und Dynamik der Grünlandvegetation im Hardautal (Südheide). – Dipl.-Arb. Syst.-Geobot. Inst., Univ. Göttingen: 169 S.
KNAPP, H. D., JESCHKE, L. & SUCCOW, M. (1985): Gefährdete Pflanzengesellschaften auf dem Territorium der DDR. – Berlin: 128 S.
KNAPP, R. (1946a): Die Wiesen- und Weidegesellschaften der Umgebung von Halle (Saale) und ihre landwirtschaftliche Bedeutung. Teil 1. Die verbreiteten und wirtschaftlich wichtigsten Wiesen- und Weidegesellschaften. – Mskr. Heidelberg: 32 S.
– (1946b): Über Wiesen der nordöstlichen Oberrhein-Ebene und ihre wirtschaftliche Bedeutung. – Mskr. Heidelberg: 32 S.
– (1948): Einführung in die Pflanzensoziologie. II. Die Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. – Stuttgart, Ludwigsburg: 94 S.
– (1954): Über Pflanzengesellschaften der Wiesen in Trockengebieten Deutschlands. – Angew. Pflanzensoz. (Aichinger-Festschrift II): 1145–1186. Wien.
– (1977): Moor-Rasen im Gießener Becken und in der nördlichen Wetterau. – Oberhess. Naturwiss. Zeitschr. 43: 89–94. Gießen.
KNÜVER, U. (1993): Vegetation und Flora dreier Bachtäler im Kaufunger Wald. – Dipl.-Arb. Syst.-Geobot. Inst., Univ. Göttingen: 149 S.
KOCH, W. (1926): Die Vegetationseinheiten der Linthebene unter Berücksichtigung der Verhältnisse in der Nordostschweiz. – Jahrb. St. Gallischen Naturwiss. Ges. 61 (2): 1–144. St. Gallen.
KÖHLER, H. & SCHUBERT, R. (1963): Die Pflanzengesellschaften im Einzugsgebiet der Luhne im Bereich des oberen Unstruttales. – Wiss. Z. Univ. Halle, Sonderheft: 3–51. Halle/ Saale.
KÖRNIG, G. (1989): Die Landsgastropodengesellschaften des Unterharzes. – Malakologische Abhandlungen 11 (7): 57–85. Dresden.
– (1989): Die Landschneckenfauna Mecklenburgs (Gastropoda, Stylommatophora). Teil II: Malakozönosen, Diskussion der Ergebnisse. – Malakologische Abh. 14 (15): 125–154. Dresden.
KOMPA, T., GRÜTTNER, A. & MAHN, E.-G. (1999): Zum Einfluß von Standort und Nutzungsgeschichte auf die Grünlandvegetation in der Saale-Aue bei Holleben (Saalkreis). – Hercynia N. F. 32: 191–230. Leipzig.
KORNECK, D. (1962a): Die Pfeifengraswiesen und ihre wichtigsten Kontaktgesellschaften in der nördlichen Oberrheinebene und im Schweinfurter Trockengebiet. I. Das Molinietum medioeuropaeum. – Beitr. naturk. Forsch. SW-Deutschl. 21(1): 55–77. Karlsruhe.
– (1962b): Die Pfeifengraswiesen und ihre wichtigsten Kontaktgesellschaften in der nördlichen Oberrheinebene und im Schweinfurter Trockengebiet. II. Die Molinieten feuchter Standorte. – Beitr. naturk. Forsch. SW-Deutschl. 21(2): 165–190. Karlsruhe.
–, SCHNITTLER, M. & VOLLMER, I. (1996): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta) Deutschlands. – In: Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands. Schriftenr. Vegetationsk. 28: 21–187. Bonn-Bad Godesberg.
KOROTKOV, K.O., MOROZOVA, O.V. & BELONOVSKAJA, E.A. (1991): The USSR vegetation syntaxa prodromus. – Moscow: 346 S.
KRATOCHWIL, A. (1989): Biozönotische Umschichtungen im Grünland durch Düngung. – NNA-Berichte 2/1: 46–58. Schneverdingen.
– , SCHWABE, A. (2001): Ökologie der Lebensgemeinschaften. Biozönologie. – Stuttgart: 756 S.

KRAUSCH, H.-D. (1963): Zur Soziologie der Juncus acutiflorus-Quellwiesen Brandenburgs. – Limnologica 1 (4): 323–338. Berlin.
– (1966): Das Caricetum appropinquatae und andere Flachmoorgesellschaften im Springbruch bei Potsdam. – Limnologica 4 (3): 493–515. Berlin.
KRISCH, H. (1972): Geobotanische Untersuchungen des Grünlandes im Rycktalzungenbecken. – Diss. Univ. Greifswald.
– (1974): Wirtschaftsgrünland, Röhrichte und Seggenriede der Ryckniederung (Nordost-Mecklenburg). – Feddes Repert. 85: 357–427. Berlin.
KUHN, K. (1937): Die Pflanzengesellschaften im Neckargebiet der Schwäbischen Alb. – Öhringen: 340 S.
LANG, G. (1973): Die Vegetation des westlichen Bodenseegebietes. – Pflanzensoziologie 17: 1–450. Jena.
LENSKI, H. (1953): Grünlanduntersuchungen im mittleren Oste-Tal. – Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 4: 26–58. Stolzenau.
LEYER, I. (2002): Auengrünland der Mittelelbe-Niederung. Vegetationskundliche und -ökologische Untersuchungen in der rezenten Aue, der Altaue und am Auenrand der Elbe. – Diss. Bot. 363. Berlin, Stuttgart: 193 S.
LEZIUS, B. (1993): Die Flora und Vegetation des Naturschutzgebietes „Barkauer See und Umgebung". – Dipl.-Arb. Syst.-Geobot. Inst., Univ. Göttingen: 113 S.
LfU (LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG) (Hrsg.) (2002): Handbuch zur Erstellung von Pflege- und Entwicklungsplänen für die Natura-2000-Gebiete in Baden-Württemberg. Naturschutzpraxis, Allgemeine Grundlagen 3: 1–429. Karlsruhe.
LIBBERT, W. (1940): Die Pflanzengesellschaften der Halbinsel Darß. – Repert. spec. nov. regni veget. Beihefte 114: 1–95. Dahlem.
LIBERA, I. (1990): Flora und Vegetation des Naturdenkmals „Weserumlauftal" bei Bodenfelde. – Dipl.-Arb. Syst.-Geobot. Inst., Univ. Göttingen: 130 S.
LIEPELT, S. & SUCK, R. (1989): Die Stromtalwiesen und ihre charakteristischen Arten in Rheinland-Pfalz – ein Schutz- und Pflegekonzept. – Beitr. Landespflege Rheinland-Pfalz 12: 77–176. Oppenheim.
LINHARD, C. (2002): Die Vegetation der Moore und Triften der Wegscheider Hochfläche (Bayerischer Wald), Untersuchungen für den Naturschutz. – Hoppea 63: 5–160.
LISBACH, I. (1994): Grünlandgesellschaften im südöstlichen Pfälzerwald zwischen Bad Bergzabern und Silz. – Dipl.-Arb. Syst.-Geobot. Inst., Univ. Göttingen: 153 S.
MAAS, S., DETZEL, P. & STAUDT, A. (2002): Gefährdungsanalyse der Heuschrecken Deutschlands. Verbreitungsatlas, Gefährdungseinstufung und Schutzkonzepte. – Münster: 401 S.
MALKUS, J. (1997): Habitatpräferenzen und Mobilität der Sumpfschrecke (Stethophyma grossum L. 1758) unter besonderer Berücksichtigung der Mahd. – Articulata 12 (1): 1–18. Erlangen.
MANZ, E. (1989): Grünlandgesellschaften magerer Standorte des südwestlichen Hunsrückvorlandes im Raum Birkenfeld. – Beitr. Landespfl. Rheinland-Pfalz 12: 23–48. Oppenheim.
MARCHAND, H. (1953): Die Bedeutung der Heuschrecken und der Schnabelkerfe als Indikatoren verschiedener Graslandtypen. – Beitr. Ent. 3: 116–162. Keltern.
MAST, R. (1993): Vegetation quelliger Standorte in Teilbereichen des Leine-Weserberglandes. – Dipl.-Arb. Syst.-Geobot. Inst., Univ. Göttingen: 168 S.
MATTES, H. (1996): Ist die Pflanzensoziologie eine sinnvolle Grundlage für die Biozönose-Forschung? Ein Diskussionsbeitrag zur Problematik von Tier-Pflanzen-Assoziationen. – Arb. Institut f. Landschaftsökologie, Westfälische Wilhelms-Univ. Münster 1: 101–105.
MEISEL, K. (1969): Zur Gliederung und Ökologie der Wiesen im nordwestdeutschen Flachland. – Schriftenr. Vegetationsk. 4: 23–48. Bad Godesberg.
– (1977): Die Grünlandvegetation nordwestdeutscher Flußtäler und die Eignung der von ihr besiedelten Standorte für einige wesentliche Nutzungsansprüche. – Schriftenr. Vegetationsk. 11: 1–121. Bonn-Bad Godesberg.
MOHR, A. (1993): Vegetationskundliche Bearbeitung des NSG ‚Landgrabenwiesen bei Werder' unter Einbeziehung des Quellmoorkomplexes ‚Binsenberg' bei Siedenbollentin mit dem umgebenden Grünland. – Unveröff. Manuskript.
MUCINA, L., GRABHERR, G. & ELLMAUER, T. (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I. Anthropogene Vegetation. – Jena, Stuttgart, New York: 578 S.
MÜLLER, J. & ROSENTHAL, G. (1998): Brachesukzessionen – Prozesse und Mechanismen. – Ber. Inst. Landschafts- Pflanzenökologie Univ. Hohenheim, Beih. 5: 103–132. Hohenheim.

MÜLLER-STOLL, W.R., FREITAG, H. & KRAUSCH, H.-D. (1992): Die Grünlandgesellschaften des Spreewaldes. 3. Naturwiesen und gedüngte Feuchtwiesen. – Gleditschia 20 (2): 273–302. Berlin.
NACKE, R. (1993): Vegetation einiger Feuchtgebiete im nordwestlichen Harzvorland. – Dipl.-Arb. Syst.-Geobot. Inst., Univ. Göttingen: 152 S.
NAWRATH, S. (1995): Feuchtgebiete der Umgebung von Bad Homburg vor der Höhe – Floristische und vegetationskundliche Untersuchungen unter besonderer Berücksichtigung der Feuchtwiesen. – Bot. Natursch. Hessen, Beiheft 7: 1–168. Lahnau.
NEUENROTH, F. (1988): Die Vegetation der Wiesen und Magerrasen im westlichen Meißnervorland (Nordhessen).– Dipl.-Arb. Syst.-Geobot. Inst., Univ. Göttingen: 74 S.
NIEMANN, E. (1964): Beiträge zur Vegetation und Standortgeographie in einem Gebirgsquerschnitt über den mittleren Thüringer Wald. – Arch. Naturschutz Landschaftsforsch. 4 (1/2): 3–45. Berlin.
–, HEINRICH, W. & HILBIG, W. (1973): Mädesüß-Uferfluren und verwandte Staudengesellschaften im hercynischen Raum. – Wiss. Z. Univ. Jena, Math.-Nat. R. 22 (3/4): 591–635.
NOWAK, B. (1983): Beobachtungen zur Soziologie und Ökologie von Juncus filiformis L. in Hessen. – Göttinger Florist. Rundbr. 16 (3/4): 65–76. Göttingen.
– (1985): Die Schachblumenwiesen im bayerisch-hessischen Sinntal. – Hoppea 44: 325–344. Regensburg.
– (1992): Beiträge zur Kenntnis der Vegetation des Gladenbacher Berglands. II. Die Wiesengesellschaften der Klasse Molinio-Arrhenatheretea. – Bot. Natursch. Hessen 6: 5–71. Frankfurt a.M.
– & SCHULZ, B. (2002): Wiesen. Nutzung, Vegetation, Biologie und Naturschutz am Beispiel der Wiesen des Südschwarzwaldes und Hochrheingebietes. – Hrsg.: Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg. Naturschutz Spektrum, Themen 93. Ubstadt-Weiher: 368 S.
NOWINSKI, M. (1928): Zespoly roslinne Puszszy Sandomierskiej. I. Zespoly roslinne torfowisk niskich pomiedzy Chodaczowem a Grodziskiem.– Les associations végétales de la Grande foret de Sandomierz. I. Les associations végétales des basses tourbières entre Chodaczów et Grodzisko. – Kosmos 52 (3/4): 457–546. Lwow.
OBERDORFER, E. (1938): Ein Beitrag zur Vegetationskunde des Nordschwarzwaldes. Erläuterungen der vegetationskundlichen Karte Bühlertal-Herrenwies. – Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdeutschl. 3 (2): 149–270. Karlsruhe.
– (1957): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. – Pflanzensoziologie 10: 1–564. Jena.
– (1971): Die Pflanzenwelt des Wutachgebietes. – Die Wutach: 261–321. Freiburg.
– (1983): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil III. 2. Aufl. – Stuttgart, New York: 455 S.
– (1990): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 6. Aufl. – Stuttgart: 1050 S.
–, GÖRS, S., KORNECK, D., LOHMEYER, W., MÜLLER, T., PHILIPPI, G. & SEIBERT, P. (1967): Systematische Übersicht der westdeutschen Phanerogamen- und Gefäßkryptogamen-Gesellschaften. Ein Diskussionsentwurf. – Schriftenr. Vegetationsk. 2: 7–62. Bad Godesberg.
OPPERMANN, R. (1992): Das Ressourcenangebot verschiedener Grünlandgesellschaften und dessen Nutzung durch Brutvögel. Eine biozönologische Fallstudie zur Habitatnutzung des Braunkehlchens (Saxicola rubetra) in Südwestdeutschland. – Phytocoenologia 21 (1–2): 15–89. Berlin, Stuttgart.
– & HOLSTEN, M. (2001): Amphibien-Abundanzen im Feuchtgrünland: Untersuchungen in verschiedenen Gebieten Deutschlands. – Z. f. Feldherpetologie 8: 5–14. Magdeburg.
–, REICHHOLF, J. & PFADENHAUER, J. (1987): Beziehungen zwischen Vegetation und Fauna in Feuchtwiesen. – Veröff. Naturschutz u. Landschaftspflege Baden -Württ. 62: 347–379. Karlsruhe.
O'SULLIVAN, A.M. (1978): The phytosociology of the Irish wet grasslands belonging to the order Molinietalia. – In: GÉHU, J.-M. (Ed.): La végétation des prairies inondables. Colloqu. Phytososoc. 5: 259–267. Vaduz.
PASSARGE, G. & PASSARGE, H. (1977): Pflanzengesellschaften der Wiesen und Äcker im Brambacher Zipfel/Oberes Vogtland. – Ber. Arbeitsgem. Sächs. Bot. N.F. 11 (1): 35–56. Dresden.
PASSARGE, H. (1955): Die Pflanzengesellschaften der Wiesenlandschaft des Lübbenauer Spreewaldes. – Feddes Repert. Beih. 135: 194–231. Berlin.
– (1960): Pflanzengesellschaften der Elbauwiesen unterhalb Magdeburg zwischen Schartau und Schönhausen. – Abh. Ber. Naturk. Vorgesch. 11 (1/2): 19–33. Magdeburg.
– (1964): Die Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes. I. – Pflanzensoziologie 13: 1–324. Jena.
– (1975): Über Wiesensaumgesellschaften. – Feddes Repert. 86: 599–617. Berlin.
– (1977): Über Wiesengesellschaften der Altmark. – Gleditschia 5: 129–155. Berlin.
– (1999): Pflanzengesellschaften Nordostdeutschlands 2 – II. Helicyperosa und Caespitosa. – Stuttgart: 451 S.

PEPPLER, C. (1984): Die Vegetation von Sieber- und Lonautal im Harz. – Dipl.-Arb. Syst.-Geobot. Inst., Univ. Göttingen: 193 S.
PETERMANN, R. & SEIBERT, P. (1979): Die Pflanzengesellschaften des Nationalparkes Bayerischer Wald mit einer farbigen Vegetationskarte. – Nationalpark Bayer. Wald 4: 1–142. Grafenau.
PEUKERT, M. (1990): Sumpfdotterblumen-Wiesen (Calthion palustris Tüxen 1937). – Bot. Natursch. Hessen Beih. 2: 77–82. Frankfurt am Main.
PFADENHAUER, J. (1969): Edellaubholzreiche Wälder im Jungmoränengebiet des Bayerischen Alpenvorlandes und in den Bayerischen Alpen. – Diss. Bot. 3: 1–213. Lehre.
PFEUFFER, E. (1994): Zur Tagfalterfauna zweier Moore im bayerischen Alpenvorland. Beobachtungen aus dem Ochsenfilz und Erlwiesfilz im nördlichen Pfaffenwinkel. – Jahrbuch d. Ver. z. Schutz d. Bergwelt 59: 67–90.
PHILIPPI, G. (1960): Zur Gliederung der Pfeifengraswiesen im südlichen und mittleren Oberrheingebiet. – Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdeutschl. 19 (2): 138–187. Karlsruhe.
– (1972): Erläuterungen zur vegetationskundlichen Karte 1 : 25 000, Blatt 6617 Schwetzingen. – Hrsg.: Landessammlung für Naturkunde Karlsruhe. Stuttgart: 60 S.
– (1978): Die Vegetation des Altrheingebietes bei Rußheim. – In: Der Rußheimer Altrhein, eine nordbadische Auenlandschaft. Natur- und Landschaftsschutzgeb. Baden-Württ. 10: 103–267. Karlsruhe.
– (1983): Erläuterungen zur vegetationskundlichen Karte 1:25 000 6323 Tauberbischofsheim-West. – Landesvermessungsamt Baden-Württ., Stuttgart: 200 S.
– (1989): Die Pflanzengesellschaften des Belchen-Gebietes im Schwarzwald. – In: Der Belchen. Geschichtlich – naturkundliche Monographie des schönsten Schwarzwaldberges. Natur- und Landschaftsschutzgeb. Baden-Württ. 13: 747–890. Karlsruhe.
PÖTSCH, J. (1962): Die Grünlandgesellschaften des Fiener Bruchs in West-Brandenburg. Beiträge zur Flora und Vegetation Brandenburgs 35. – Wiss. Zeitschr. Pädag. Hochschule Potsdam, Math.-Nat. Reihe 7(2/1): 167–200. Potsdam.
POTT, R. (1995): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. 2. Auflage. – Stuttgart: 622 S.
PREISING, E., VAHLE, H.-C., BRANDES, D., HOFMEISTER, H., TÜXEN, J. & WEBER, H.E. (1997): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens. Bestandsentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme. Rasen-, Fels- und Geröllgesellschaften. – Naturschutz Landschaftspfl. Nieders. 20 (5): 1–146. Hannover.
PUCHER, B. (1996): Grünlandgesellschaften im Ickersbachtal und Haderholzgrund (Thüringer Wald). – Dipl.-Arb. Syst.-Geobot. Inst., Univ. Göttingen: 100 S.
RAMEAU, J.-C. & ROYER, J.-M. (1978): Les moliniaies du Plateau de Langres. – Colloqu. Phytosoc. 5: 269–287. Vaduz.
REDECKER, B. (2001): Schutzwürdigkeit und Schutzperspektive der Stromtal-Wiesen an der unteren Mittelelbe. – Arch. naturwiss. Diss. 13. Wiehl: 164 S.
REIDEL, K. (1986): Zur Schutzwürdigkeit von Vegetation und Flora des Kamptales in Essen-Schönebeck. – Decheniana 139: 71–98. Bonn.
REIF, A., BAUMGARTL, T. & BREITENBACH, I. (1989): Die Pflanzengesellschaften des Grünlandes zwischen Mauth und Finsterau (Hinterer Bayerischer Wald) und die Geschichte ihrer Entstehung. – Hoppea 47: 149–256. Regensburg.
– & KÜSPERT, B. (1993): Die Flachmoore im Weissenstädter Becken (Fichtelgebirge) – Vegetation, historische und heutige Standortbedingungen, Schutzwürdigkeit. – Ber. Naturwiss. Ges. Bayreuth 22: 81–158. Bayreuth.
– & WEISKOPF, A. (1988): Ökologische Untersuchungen an der Verschiedenblättrigen Kratzdistel (Cirsium helenioides (L.) Hill) in Oberfranken. Teil I: Vergesellschaftung und Standort. – Tuexenia 8: 101–148. Göttingen.
RENNWALD, E. (Bearb.) (2000): Verzeichnis und Rote Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands. – Schriftenr. Vegetationsk. 35: 1–800. Bonn-Bad Godesberg.
RIECKEN, U., RIES, U. & SSYMANK, A. (1994): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland. – Schriftenr. Natursch. Landschaftspfl. 41: 1–184 . Bonn-Bad-Godesberg.
ROCHOW, M. v. (1951): Die Pflanzengesellschaften des Kaiserstuhls. – Pflanzensoziologie 8: 1–139. Jena.
ROSENTHAL, G., HILDEBRANDT, J., ZÖCKLER, C., HENGSTENBERG, M., MASSAKOWSKI, D., LAKOMY, W. & BURFEINDT, I. (1998): Feuchtgrünland in Norddeutschland – Ökologie, Zustand, Schutzkonzepte. – Angew. Landschaftsökologie 15: 1–289 + Kartenband. Bonn-Bad Godesberg.

ROSSKOPF, G. (1971): Pflanzengesellschaften der Talmoore an der Schwarzen und Weißen Laber im Oberpfälzer Jura. – Hoppea 22 (1): 1–115. Regensburg.
RUTHSATZ, B. (1970): Die Grünlandgesellschaften um Göttingen. – Scripta Geobot. 2: 1–31. Göttingen.
– (1985): Die Pflanzengesellschaften des Grünlandes im Raum Ingolstadt und ihre Verarmung durch die sich wandelnde landwirtschaftliche Nutzung. – Tuexenia 5: 273–301. Göttingen.
SÄNGER, K. (1977): Über die Beziehungen zwischen Heuschrecken und der Raumstruktur ihrer Habitate. – Zool. Jb. Syst. 104: 433–488.
SANDER, U. (1989): Flora und Vegetation des NSG „Denkershäuser Teich" und seiner Umgebung. – Göttinger Naturk. Schr. 1: 189–240. Göttingen.
SAUER, M. (1989): Die Pflanzengesellschaften des Goldersbachtals bei Bebenhausen (Stadt Tübingen) im Bereich des geplanten Hochwasserrückhaltebeckens. – Veröff. Natursch. Landschaftspfl. Baden-Württ. 64/65: 441–507. Karlsruhe.
SCHÄFER, A. (1995): Vegetation und Flora der Derentaler Wiesen und des oberen Ahletales (Solling). – Dipl.-Arb. Syst.-Geobot. Inst., Univ. Göttingen: 146 S.
SCHAEFER, M. (1994): Brohmer, Fauna von Deutschland: ein Bestimmungsbuch unserer Heimischen Tierwelt. 19. überarb. Aufl. – Heidelberg, Wiesbaden: 705 S.
SCHAMINÉE, J.H.J., STORTELDER, A.H.F. & WEEDA, E.J. (1996): De Vegetatie van Nederland 3. Graslanden, zomen, droge heiden. – Uppsala, Leiden: 356 S.
SCHEEL, H. (1962): Moor- und Grünlandgesellschaften im oberen Briesetal nördlich von Berlin. Beiträge zur Flora und Vegetation Brandenburgs 36. – Wiss. Zeitschr. Pädag. Hochschule Potsdam, Math.-Nat. R. 7(2/1): 201–230. Potsdam.
SCHLUMPRECHT, H. (2003): Die Lebensräume der Heuschrecken. – In: SCHLUMPRECHT, H. & WAEBER, G. (Bearb.): Heuschrecken in Bayern: 306–391. Stuttgart.
SCHMIDT, R. (1987): Über Flora und Vegetation in der Umgebung des Düngemittelwerkes Rostock-Poppendorf vor dessen Inbetriebnahme. – Diss. Univ. Rostock.
SCHÖNFELDER, P., BRESINSKY, A., GARNWEIDNER, E., KRACH, E, LINHARD, H., MERGENTHALER, O, NEZADAL, W. & WEBER, H.E. (1990): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Bayerns. – Stuttgart: 753 S.
SCHRAUTZER, J. (1988): Pflanzensoziologische und standörtliche Charakteristik von Seggenriedern und Feuchtwiesen in Schleswig-Holstein. – Mitt. Arbeitsgem. Florist. Schleswig-Holst. Hamburg 38: 1–189. Kiel.
– & WIEBE, C. (1993): Geobotanische Charakterisierung und Entwicklung des Grünlandes in Schleswig-Holstein. – Phytocoenologia 22 (1): 105–144. Berlin, Stuttgart.
SCHREIBER, K.-F. & SCHIEFER, J. (1985): Vegetations- und Stoffdynamik in Grünlandbrachen. 10 Jahre Bracheversuche in Baden-Württemberg. – In: SCHREIBER, K.-F. (Hrsg.): Sukzession auf Grünlandbrachen. Münstersche Geogr. Arb. 20: 111–153. Paderborn.
SCHRÖPFER, R. (1990): The structure of European small mammal communities. – Zool. Jb. Syst. 117: 355–367. Jena, Stuttgart.
SCHUBERT, R. (2001): Prodromus der Pflanzengesellschaften Sachsen-Anhalts. – Mitt. flor. Kart. Sachsen-Anhalt, Sonderheft 2. Halle: 686 S.
–, HILBIG, W. & KLOTZ, S. (1995): Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Mittel- und Nordostdeutschlands. – Jena, Stuttgart: 403 S.
–, –, – (2001): Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Deutschland. 2. Aufl. – 472 S., Heidelberg, Berlin.
SCHWABE, A. (1987): Fluß- und bachbegleitende Pflanzengesellschaften und Vegetationskomplexe im Schwarzwald. – Diss. Bot. 102. Berlin, Stuttgart: 368 S.
– & 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. Karlsruhe.
SCHWABE-BRAUN, A. (1983): Die Heustadel-Wiesen im nordbadischen Murgtal. Geschichte, Vegetation, Naturschutz. – Veröff. Natursch. Landschaftspfl. Baden-Württ. 55/56: 167–237. Karlsuhe.
SCHWICKERATH, M. (1944): Das Hohe Venn und seine Randgebiete. – Vegetation, Boden und Landschaft. – Pflanzensoziologie 6: 1–278. Jena.
SCHWICKERT, P.W. (1992): Vegetationsgeographische Untersuchungen im Hohen Westerwald unter besonderer Berücksichtigung der Pflanzengesellschaften des montanen Grünlandes. – Fauna und Flora Rheinland-Pfalz, Beih. 4: 1–136. Landau.

SEBALD, O., SEYBOLD, S. & PHILIPPI, G. (Hrsg.)(1990): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. Bd. 2. – Stuttgart: 442 S.
–, –, –, & WÖRZ, A. (Hrsg.) (1998): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. Bd. 7. – Stuttgart: 595 S.
SEIBERT, P. (1962): Die Auenvegetation an der Isar nördlich von München und ihre Beeinflussung durch den Menschen. – Landschaftspfl. Vegetationsk. 3: 1–123. München.
SEIFERT, C. (1994): Biozönologische Untersuchungen an tagaktiven Schmetterlingen in Nordosthessen. – Tuexenia 14: 455–478. Göttingen.
SETTLE, J. & GEISSLER, S. (1989): Beziehungen zwischen Flora und Schmetterlingsfauna von Pfeifengras-Wiesen im südlichen Pfälzerwald unter besonderer Berücksichtigung der Methodik, Isolation und Bewertung. – Mitt. Pollichia 76: 105–132. Bad Dürkheim.
SISSINGH, G. (1978): Le Cirsio-Molinietum Sissingh et de Vries (1942) 1946 dans les Pays-Bas. – In: GÉHU, J.-M. (Ed.): La végétation des prairies inondables. Colloqu. Phytosoc. 5: 289–301. Vaduz.
SLOBODDA, S. (1985): Vegetationsformen und ihre Darstellung in einer Phytotopkarte am Beispiel der Schmachter See-Niederung bei Binz/Rügen. – Gleditschia 13: 261–270. Berlin.
SPEIER, M. (1994): Vegetationskundliche und paläoökologische Untersuchungen zur Rekonstruktion prähistorischer und historischer Landnutzungen im südlichen Rothaargebirge. – Abh. Westf. Mus. Naturk. 56 (3/4): 1–174. Münster.
SPRINGER, S. (1987): Pflanzengesellschaften im außeralpinen Teil des Kreises Berchtesgadener Land. – Ber. Bayer. Bot. Ges. 58: 79–104. München.
SSYMANK, A., HAUKE, U., RÜCKRIEM, C. & SCHRÖTER, E. (1998): Das europäische Schutzgebietssystem NATURA 2000. – BfN-Handbuch zur Umsetzung der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (92/43/EWG) und der Vogelschutzrichtlinie (79/409/EWG). Schriftenr. Landschaftspfl. Naturschutz 53: 1–560. Bonn-Bad Godesberg.
STROBEL, C. & HÖLZEL, N. (1994): Lebensraumtyp Feuchtwiesen. – Landschaftspflegekonzept Bayern, Bd. II. 6: 1–204. Laufen/Salzach.
SUCCOW, M. (1967): Pflanzengesellschaften der Zieseniederung (Ostmecklenburg) . – Natur Naturschutz Mecklenburg-Vorpommern 5: 79–108. Stralsund-Greifswald.
– (1970): Die Vegetation nordmecklenburgischer Flußtalmoore und ihre anthropogene Umwandlung. – Diss. Univ. Greifswald.
TÄGLICH, H. (1955): Die Wiesen- und Salzpflanzengesellschaften der Elster-Luppe-Aue. – Diss. Univ. Halle (Typoskript): 156 S.
THOMAS, P. (1990): Grünlandgesellschaften und Grünlandbrachen in der nordbadischen Rheinaue. – Diss. Bot. 162. Berlin Stuttgart: 257 S.
THORN, M. (2000): Auswirkungen von Landschaftspflegemaßnahmen auf die Vegetation von Streuwiesen. – Natur und Landschaft 75(2): 64–73. Stuttgart.
TRENTEPOHL, M. (1965): Die Vegetation schutzwürdiger Wiesen im Staatsforst Kranichstein ostwärts Darmstadt. – Schriftenr. Inst. Naturschutz Darmstadt 8 (1): 1–168. Darmstadt.
TÜLLINGHOFF, R., KIPP, M. & SCHWARTZE, P. (2000): Beitrag zur Nistplatzwahl der Uferschnepfe (Limosa limosa). – Metelener Schr.-R. f. Naturschutz 9: 75–86. Metelen.
TÜRK, W. (1993): Pflanzengesellschaften und Vegetationsmosaike im nördlichen Oberfranken. – Diss. Bot. 207. Berlin, Stuttgart: 290 S.
TÜXEN, R. (1937): Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. – Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. Nieders. 3: 1–170. Hannover.
– (1954): Pflanzengesellschaften und Grundwasserganglinien. – Angew. Pflanzensoz. 8: 64–98. Stolzenau/Weser.
– (1970): Zur Syntaxonomie des europäischen Wirtschafts-Grünlandes (Wiesen, Weiden, Tritt- und Flutrasen). – Ber. Naturhist. Ges. Hannover 114: 77–85. Hannover.
– & PREISING, E. (1951): Erfahrungsgrundlagen für die pflanzensoziologische Kartierung des westdeutschen Grünlandes. – Angew. Pflanzensoz. 4: 1–28. Stolzenau/Weser.
ULLMANN, I. (1977): Die Vegetation des südlichen Maindreiecks. – Hoppea 36 (1): 5–190. Regensburg.
– & FÖRST, J.O. (1980): Pflanzengesellschaften des NSG „Gangolfsberg“ (Südliche Rhön) und seiner Randgebiete. – Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 22: 87–110. Göttingen.
VERBÜCHELN, G. (1987): Die Mähwiesen und Flutrasen der Westfälischen Bucht und des Nordsauerlandes. – Abh. Westfäl. Mus. Naturk. 49 (2): 1–88. Münster.

VIGANO, W. (1997): Grünlandgesellschaften im Rothaargebirge im Beziehungsgefüge geoökologischer Prozeßgrößen. – Diss. Bot. 275. Berlin: 212 S.
VOIGTLÄNDER, U. (1992): Abschnittsbericht 9. Peenetal zwischen Loitz und Demmin sowie Loitz und Jarmen. – LAUN, unveröff. Gutachten.
VOLLRATH, H. (1965): Das Vegetationsgefüge der Itzaue als Ausdruck hydrologischen und sedimentologischen Geschehens. – Landschaftspfl. Vegetationsk. 4: 1–128. München.
WAESCH, G. (2003): Montane Graslandvegetation des Thüringer Waldes: Aktueller Zustand, historische Analyse und Entwicklungsmöglichkeiten. – Diss. Univ. Göttingen: 219 S. + CD (Cuvillier).
WAGNER, A. & WAGNER, I. (1996): Pfrunger-Burgweiler Ried. Pflege- und Entwicklungsplan. – Beih. Veröff. Natursch. Landschaftspfl. Baden-Württ. 85: 1–302. Karlsruhe.
WALENTOWSKI, H. (1991): Die Pflanzengesellschaften der Rodungsinsel Bischofsreut im hinteren Bayerischen Wald (800 bis 1050 m ü. NN). – Ber. Bayer. Bot. Ges. 62: 67–96. München.
WALTHER, K. (1949): Erläuterungen zu den Vegetationskarten des Elbetales zwischen Schnackenburg und der Seevemündung. – Unveröff. Manuskript.
– (1950): Die Vegetation des mittleren Weser- und Elbetales. – Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 2: 210–212. Stolzenau.
– (1973): Die Vegetation der Flußniederungen um den Höhbeck. – Hannoversches Wendland. Jahresh. Heimatkundl. Arbeitskreis Lüchow-Dannenberg 1973: 31–37.
– (1977): Die Vegetation des Elbtales. Die Flußniederung von Elbe und Seege bei Gartow (Kr. Lüchow-Dannenberg). – Abh. Naturwiss. Ver. Hamburg N.F. 20 (Suppl.): 1–123. Berlin/Hamburg.
– (1983): Bemerkenswerte Pflanzengesellschaften um Gorleben (Kreis Lüchow-Dannenberg). – Abh. Naturwiss. Ver. Hamburg N.F. 25: 187–212. Hamburg.
– (1987): Die natürliche und naturnahe Vegetation der Landschaften um Gorleben (Kreis Lüchow-Dannenberg, Niedersachsen) und ihre Gefährdung. – Tuexenia 7: 303–328. Göttingen.
WARNEKE, M. (1993): Die Flora und Vegetation des Naturschutzgebietes Sippenauer Moor im Landkreis Kelheim. – Hoppea 54: 7–78. Regensburg.
WARTHEMANN, G. & REICHHOFF, L. (2001): Die Pflanzengesellschaften des Auengrünlandes im Biosphärenreservat Mittlere Elbe (Sachsen-Anhalt) im historischen, räumlichen und syntaxonomischen Vergleich. – Tuexenia 21: 153–178. Göttingen.
WATTEZ, J.-R. (1978): Les Joncaies acidoclines à Juncus acutiflorus Ehr. du Nord de la France. – In: GÉHU, J.-M. (Ed.): La végétation des prairies inondables. Colloqu. Phytosoc. 5: 319–338. Vaduz.
WEBER, H.E. (1976): Neue Ergebnisse zur Verbreitung und Soziologie von Juncus subnodulosus Schrank in West-Niedersachsen. – Drosera 76 (1): 1–5. Oldenburg.
– (1978): Vegetation des Naturschutzgebiets Balksee und Randmoore (Kreis Cuxhaven). – Naturschutz Landschaftspfl. Nieders. 9: 3–168. Hannover.
– (1983): Vegetation der Haaren-Niederung am Westrande der Stadt Oldenburg. Ein Beitrag zur Problematik brachgefallener Feuchtwiesen. – Drosera 83 (2): 87–116. Oldenburg.
–, MORAVEC, J. & THEURILLAT, J. (2001): Internationaler Code der Pflanzensoziologischen Nomenklatur. 3. Aufl. Deutsche Version von H.E. WEBER. – Synopsis Pflanzenges. Deutschlands, Sonderheft 1: 1–61. Göttingen.
WEHNERT, J. (1990): Die Vegetation der Niedermoore und Wiesen des Strausbergmooses bei Sonthofen (Oberallgäu). – Dipl.-Arb. Syst.-Geobot. Inst., Univ. Göttingen: 69 S.
WEIDEMANN, H.J. (1995): Tagfalter: beobachten, bestimmen. 2. Aufl. – Augsburg: 659 S.
WEIDNER, A. (1991/1992): Beziehungen zwischen Vegetation und tagaktiven Schmetterlingen im Seidenbachtal bei Blankenheim (Eifel). – Naturschutzforum 5/6: 131–156. Stuttgart.
WESTHOFF, V. & DEN HELD, A.J. (1969): Plantengemeenschappen in Nederland. – Zutphen: 324 S.
WEY, H. (1988): Die Vegetation von Quellgebieten im Raum Trier und ihre Beeinflussung durch land- und forstwirtschaftliche Bodennutzung der Einzugsgebiete. – Diss. Bot. 125. Berlin, Stuttgart: 170 S.
WIEGLEB, G. (1977): Die Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften der Teiche in den Naturschutzgebieten „Priorteich-Sachsenstein“ und „Itelteich“ bei Walkenried im Harz. – Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 19/20: 157–209. Göttingen.
WILZEK, F. (1935): Die Pflanzengesellschaften des mittelschlesischen Odertales. – Beiträge zur Biologie der Pflanzen 23(1): 1–96. Breslau.
WINTERHOFF, W. (1993): Die Pflanzenwelt des NSG Eriskircher Ried am Bodensee. – Beih. Veröff. Natursch. Landschaftspfl. Baden-Württ. 69: 1–280. Karlsruhe.
WINTERHOLLER, M. & BIERWIRTH, G. (2003): Sumpfgrille Pteronemobius heydenii (Fischer, 1853). – In: SCHLUMPRECHT, H. & WAEBER, G. (Bearb.): Heuschrecken in Bayern: 157–159. Stuttgart.

WISSKIRCHEN, R. & HAEUPLER, H. (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. – Stuttgart: 765 S.
WOLF, G. (1979): Veränderungen der Vegetation und Abbau der organischen Substanz in aufgegebenen Wiesen des Westerwaldes. – Schriftenr. Vegetationsk. 13: 1–118. Bonn-Bad Godesberg.
WOLLERT, H. (1981): Ergebnisse der floristischen Kartierung einiger Bach- und Flußtäler des Kreises Teterow (Mecklenburg).1. Das Tal der Pochow. – Bot. Rundbr. Bez. Neubrandenburg 9: 3–12. Neubrandenburg-Waren.
ZACHARIAS, D., JANSSEN, C. & BRANDES, D. (1988): Basenreiche Pfeifengras-Streuewiesen des Molinietum caeruleae W. Koch 1926, ihre Brachestadien und ihre wichtigsten Kontaktgesellschaften in Südost-Niedersachsen. – Tuexenia 8: 55–78. Göttingen.
ZAHLHEIMER, W. (1979): Vegetation in den Donauauen zwischen Regensburg und Straubing. – Hoppea 38: 3–398. Regensburg.
ZALUSKI, T. (1995): Łąki selernicowe (Związek Cnidion dubii Bal.-Tul. 1966) w Polsce. – Monogr. Bot. 77. 142 S. Łódź.

Farbfotos der Titelseite von H. Dierschke, T. Fartmann und B. Nowak

Adressen der Hauptautoren

Dr. Michael Burkart
Botanischer Garten
Universität Potsdam
Postfach 601553
14415 Potsdam
mburkart@rz.uni-potsdam.de

Prof. Dr. Hartmut Dierschke
Albrecht-von-Haller-Insitut für Pflanzenwissenschaften
Abteilung für Vegetationsanalyse & Phytodiversität
Georg-August-Universität Göttingen
Untere Karspüle 2
37073 Göttingen
hdiersc@gwdg.de

Dr. Thomas Fartmann
Insitut für Landschaftsökologie, AG Biozönologie
Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Robert-Koch-Str. 26
48149 Münster
fartmann@uni-muenster.de

Dr. Norbert Hölzel
Professur für Landschaftsökologie & Landschaftsplanung
Justus-Liebig-Universität Gießen
Heinrich-Buff-Ring 26-32
35392 Gießen
norbert.hoelzel@agrar.uni-giessen.de

Dr. Bernd Nowak
Heinestraße 3
35584 Wetzlar
goelf@t-online.de

Bisher erschienene Hefte

1	Erico-Pinetea	N. Hölzel 1996
2	Quercion roboris	W. Härdtle, T. Heinken, J. Pallas, W. Welß 1997
3	Arrhenatheretalia	H. Dierschke 1997
4	Franguletea	H.E. Weber 1998
5	Rhamno-Prunetea	H.E. Weber 1999
6	Salicetea arenariae	H.E. Weber 1999
7	Isoëto Nanojuncetea	T. Täuber, J. Petersen 2000
8	Nardetalia strictae	C. Peppler-Lisbach, J. Petersen 2001
9	Molinietalia	M. Burkart, H. Dierschke, N. Hölzel, B. Nowak, T. Fartmann 2004

Beiheft 1: Internationaler Code der pflanzensoziologischen Nomenklatur
H.E. Weber 2001

ISSN 1433-8440

Tabelle 4: Klassenübersicht der Molinio-Arrhenatheretea Tx. 1937 em. Tx. et Preising 1951

1-13: Molinietalia caeruleae W. Koch 1926
1-5: Molinion caeruleae W. Koch 1926
6-8: Cnidion dubii Balátová-Tulačková 1966
9-13: Calthion palustris Tx. 1937
14-23: Arrhenatheretalia Tx. 1931
14-16: Arrhenatherion elatioris W. Koch 1926
17-19: Polygono-Trisetion Br.-Bl. et Tx. ex Marschall 1947 nom. inv.
20-22: Cynosurion cristati Tx. 1947
23: Poion alpinae Oberd. 1950

	Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	Zahl der Aufnahmen	127	212	42	121	82	116	334	28	297	282	70	245	305	1847	925	551	881	687	84	4851	115	464	82
	Mittlere Artenzahl	34	29	51	44	49	27	29	37	31	31	35	33	35	32	36	35	41	34	43	28	41	18	42
Molinion caeruleae																								
1	Molinia caerulea agg. D	V	V	V	V	V	r	r	II	I	r	II	r	+	r	.	.	r	r	I	.	.	.	.
	Selinum carvifolia	III	IV	III	IV	IV	r	r	II	r	r	r	r	I	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Succisa pratensis D	IV	III	III	IV	IV	r	r	I	I	I	r	r	I	r	r	.	I	r	r	+	+	.	.
	Galium boreale	III	III	III	III	II	+	I	+	r	.	r	.	r	r	r	.	I	.	.	.	.	.	.
	Betonica officinalis	III	II	III	II	IV	r	.	+	r	r	r	r	r	.	I	.	I	r	.	.	.	.	.
	Linum catharticum D	III	II	III	II	I	r	.	I	.	.	r	r	r	r	r	r	+	r	II	.	.	.	.
	Carex flacca D	IV	III	II	I	III	r	.	r	r	.	+	r	r	r	r	.	r	.	I	.	r	.	III
	Cirsium tuberosum D	V	r	II	.	r	r	.	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Carex tomentosa	II	II	+	.	r	I	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Inula salicina D	III	IV	II	I	r	I	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Valeriana pratensis	+	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Ranunculus polyanthemos agg.	III	III	IV	.	II	I	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Iris sibirica	+	III	II	r	+	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Gentiana pneumonanthe	I	III	II	II	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Allium suaveolens	+	I	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Dianthus superbus	II	r	r	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Laserpitium prutenicum	+	.	II	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Carex hartmannii	r	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Iris spuria	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Tephroseris helenitis	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2	Serratula tinctoria	III	V	IV	II	II	III	III	I	r	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
	Galium verum agg. D	IV	II	III	I	II	IV	+	II	r	r	r	r	r	+	+	I	I	r	.	r	I	.	.
	Silaum silaus	IV	II	II	II	III	III	I	I	r	r	r	+	+	+	I	r	.	.	.	r	.	.	.
	Thalictrum flavum D	I	II	II	.	II	II	I	II	.	r	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cnidion dubii																								
3	Allium angulosum	II	III	.	I	.	III	II	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Potentilla reptans D	I	II	r	I	.	V	IV	II	r	r	.	r	r	r	r	r	.	.	.	r	r	I	.
	Symphytum officinale D	I	II	I	I	.	III	II	II	.	r	r	+	r	+	I	r	.	.	.	.	.	.	.
	Cirsium arvense D	.	+	.	+	r	II	III	III	r	r	r	+	I	+	r	r	.	.	.	II	II	r	.
	Phalaris arundinacea D	.	r	.	+	.	II	III	II	r	I	r	+	+	r	r	.	r	.	.	.	.	.	.
	Rumex crispus D	+	.	.	r	.	II	II	+	r	I	+	II	r	r	r	r	.	.	.	I	.	r	.
	Elymus repens D	r	r	.	.	.	I	V	IV	r	r	r	r	r	+	I	r	r	.	.	I	r	I	.
	Cnidium dubium	r	+	.	II	.	I	V	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Poa palustris D	.	r	.	I	r	+	III	II	r	r	.	r	r	r	.	.	r	.	.	.	.	.	.
	Persicaria amphibia D	r	r	.	+	.	I	II	II	r	I	r	II	+	r	r	.	.	.	.	+	.	.	.
	Potentilla anserina D	r	r	r	II	.	I	I	III	r	r	.	r	+	r	r	r	.	.	.	I	r	r	.
	Viola pumila	r	+	.	.	.	II	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Pseudolysimachion longifolium	.	.	.	.	.	I	II	.	.	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
	Viola persicifolia	.	+	+	.	.	r	+	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Scutellaria hastifolia	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Arabis nemorensis	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Carex melanostachya	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calthion palustris																								
4	Myosotis nemorosa	r	r	.	+	II	r	+	II	IV	IV	III	II	III	r	+	+	II	II	II	r	r	.	I
	Caltha palustris	+	I	II	I	+	.	r	II	IV	IV	II	III	III	.	.	.	r	r	.	.	r	.	.
	Lotus pedunculatus	I	r	I	III	II	r	+	III	V	III	II	III	III	+	r	r	I	r	r	II	I	.	.
	Juncus effusus	r	r	I	+	+	r	r	IV	II	III	+	II	II	I	r	r	r	r	.	I	+	.	.
	Crepis paludosa	.	r	+	+	I	.	.	.	III	I	II	I	II	.	.	r	+	+	II	.	.	.	.
	Scirpus sylvaticus	.	.	.	r	I	.	r	.	II	I	I	II	II	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.
	Dactylorhiza majalis	.	r	+	I	II	.	.	.	II	+	I	I	II	.	r	r	r	r	.	.	.	.	.
	Bromus racemosus	.	.	.	.	+	r	.	r	r	II	r	+	+	r	r	r	.	.	.	r	.	.	.
	Juncus acutiflorus	+	.	.	+	I	r	.	r	V	I	.	+	+	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
	Agrostis canina D	.	.	.	r	I	r	I	II	V	I	.	.	+	r	.	.	.	.	.	+	r	.	.
	Epilobium palustre D	.	r	.	+	r	.	r	.	II	r	I	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Viola palustris D	.	.	.	.	.	.	.	.	II	r	r	.	r	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.
	Equisetum fluviatile D	.	.	.	.	.	.	.	.	II	+	+	r	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Stellaria alsine D	.	.	.	.	.	.	.	.	II	+	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Senecio aquaticus agg.	r	.	.	.	r	r	I	II	r	V	II	r	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
	Cirsium rivulare	.	r	II	+	I	.	.	.	.	.	V	.	r	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.
	Cirsium oleraceum	+	r	II	I	I	.	r	.	r	r	III	V	V	r	I	+	r	r	+	.	r	.	.
Molinietalia caeruleae																								
5	Deschampsia cespitosa	III	III	IV	IV	IV	II	III	V	II	II	IV	III	III	II	I	I	II	II	I	II	II	r	V
	Carex panicea D	II	III	IV	III	V	r	r	III	II	+	III	I	II	r	r	.	r	r	+	.	.	.	.
	Equisetum palustre D	II	II	II	I	III	I	r	II	II	I	III	III	III	.	r	.	r	r	r	.	.	.	.
	Filipendula ulmaria	I	II	IV	IV	IV	II	I	II	III	IV	III	III	IV	II	+	+	II	I	r	I	II	.	.
	Galium uliginosum	I	II	II	II	IV	r	r	IV	III	I	II	II	III	r	.	+	I	I	.	.	.	.	.
	Cirsium palustre	I	r	III	III	III	.	r	II	IV	II	r	II	II	+	r	+	II	I	r	I	I	.	.
	Silene flos-cuculi	I	r	I	III	II	II	II	IV	IV	V	IV	IV	IV	I	II	I	II	II	r	I	+	.	.
	Lysimachia vulgaris	III	IV	III	+	r	II	I	II	I	r	+	r	r	r	.	.	r	.	.	.	.	.	.
	Lythrum salicaria	II	III	II	II	+	II	I	III	I	+	+	I	I	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Carex nigra D	r	r	I	II	III	.	r	III	IV	III	II	III	III	r	.	.	r	r	.	I	r	.	.
	Lysimachia nummularia D	+	+	.	II	+	III	II	III	I	III	+	III	II	II	II	I	r	r	.	+	r	r	.
	Galium palustre D	+	I	I	II	r	+	II	IV	III	III	I	I	II	r	.	.	r	r	.	r	r	.	.
	Carex disticha	r	+	.	+	+	II	I	II	+	II	I	III	II	r	.	.	.	.	.	r	.	.	.
	Carex acuta D	r	I	+	I	.	+	II	III	+	III	I	II	I	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
	Angelica sylvestris	+	r	II	I	III	.	.	r	II	II	III	IV	III	r	+	r	r	r	.	.	.	.	.
	Geum rivale	.	r	r	II	II	.	.	.	r	r	III	r	III	r	r	r	I	I	I	.	.	.	.
	Achillea ptarmica	II	+	.	II	II	+	I	III	III	II	r	+	+	r	r	.	r	+	.	r	r	.	.
	Valeriana dioica D	I	I	II	I	III	r	r	I	II	r	I	r	II	r	.	r	r	r	.	.	.	.	.
	Juncus conglomeratus	+	.	I	+	IV	r	r	III	III	I	r	+	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Carex acutiformis D	II	II	+	I	I	I	r	II	r	+	I	II	II	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.
Arrhenatheretalia																								
6	Leucanthemum vulgare agg.	III	I	III	II	III	II	I	+	r	I	II	I	I	III	IV	IV	IV	IV	V	II	IV	II	IV
	Dactylis glomerata	IV	+	III	II	I	II	+	r	r	r	III	I	II	IV	V	IV	IV	III	V	III	IV	III	I
	Lotus corniculatus D	III	III	II	III	I	II	I	I	r	r	I	r	r	II	II	II	II	I	III	+	IV	+	IV
	Luzula campestris D	r	r	.	III	IV	.	r	r	I	+	I	+	I	II	II	III	III	IV	I	II	III	r	I
	Briza media D	IV	I	IV	III	IV	r	r	I	+	r	I	+	I	I	I	II	III	II	III	r	II	.	II
	Helictotrichon pubescens	r	r	II	II	III	r	r	r	r	r	III	I	II	II	III	II	III	II	II	.	.	.	.
	Leontodon hispidus D	II	r	+	III	I	.	r	.	r	r	I	r	r	+	II	II	III	III	III	r	III	I	V
7	Veronica chamaedrys D	r	r	.	I	I	.	+	r	I	+	II	II	II	III	IV	IV	IV	V	III	II	II	II	I
	Agrostis capillaris D	.	+	.	I	II	.	I	+	II	r	+	r	+	II	+	III	IV	V	IV	III	V	II	V
	Galium mollugo agg.	II	+	III	I	+	+	I	r	r	r	I	I	I	III	V	III	II	II	+	r	r	I	.
	Trifolium dubium	r	r	.	II	II	r	I	II	r	I	I	I	I	II	II	II	III	+	r	II	I	II	.
	Campanula patula	r	r	.	I	+	.	+	.	.	.	r	r	r	r	II	II	+	II	.	.	.	.	.
	Cynosurus cristatus	II	.	I	r	III	r	r	r	I	II	II	I	I	r	I	II	III	II	IV	IV	V	+	II
	Carum carvi	.	.	II	+	I	.	.	.	.	r	I	+	+	r	r	I	II	r	II	I	II	.	II
	Hypochaeris radicata D	.	.	.	I	+	.	r	.	r	r	.	.	r	II	I	I	II	I	I	II	IV	I	.
	Plantago media D	II	r	.	I	+	+	r	.	.	.	r	r	r	I	II	I	I	+	III	I	III	II	II
8	Trisetum flavescens	+	r	r	r	II	r	r	.	r	+	II	I	I	III	IV	V	V	IV	V	+	II	+	.
	Heracleum sphondylium D	r	r	.	I	I	.	r	.	r	r	I	II	I	III	III	IV	IV	III	IV	I	I	r	.
	Anthriscus sylvestris D	.	r	.	r	r	.	r	.	r	.	r	I	I	III	III	III	III	II	II	I	I	.	.
	Knautia arvensis	+	.	r	r	I	.	r	.	.	r	r	r	r	II	II	III	IV	III	II	r	I	.	.
	Pimpinella major	r	r	II	I	+	r	r	.	r	r	II	r	II	II	III	II	II	I	IV	r	I	r	I
	Vicia sepium D	r	r	.	r	r	I	.	.	r	r	I	I	I	II	IV	III	III	II	I	+	I	r	.
	Crepis biennis	r	r	.	r	r	r	r	.	.	r	+	+	+	III	III	III	II	r	II	.	.	.	.
	Tragopogon pratensis	r	r	.	.	.	.	r	r	.	.	r	r	r	II	II	II	II	r	III	.	.	.	.

1-13: Molinietalia caeruleae W. Koch 1926
1-5: Molinion caeruleae W. Koch 1926
6-8: Cnidion dubii Balátová-Tulačková 1966
9-13: Calthion palustris Tx. 1937
14-23: Arrhenatheretalia Tx. 1931
14-16: Arrhenatherion elatioris W. Koch 1926
17-19: Polygono-Trisetion Br.-Bl. et Tx. ex Marschall 1947 nom. inv.
20-22: Cynosurion cristati Tx. 1947
23: Poion alpinae Oberd. 1950

	Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	Zahl der Aufnahmen	127	212	42	121	82	116	334	28	297	282	70	245	305	1847	925	551	881	687	84	4851	115	464	82
	Mittlere Artenzahl	34	29	51	44	49	27	29	37	31	31	35	33	35	32	36	35	41	34	43	28	41	18	42
Arrhenatheretalia																								
6	Leucanthemum vulgare agg.	III	I	III	II	III	II	I	+	r	I	II	I	I	III	IV	IV	IV	IV	V	II	IV	II	IV
	Dactylis glomerata	IV	+	III	II	I	II	+	r	r	r	III	I	II	IV	V	IV	IV	III	V	III	IV	III	I
	Lotus corniculatus D	III	III	II	III	I	II	I	I	r	r	I	r	r	II	II	II	II	I	III	+	IV	+	IV
	Luzula campestris D	r	r	.	III	IV	.	r	r	I	+	I	+	I	II	II	III	III	IV	I	II	III	r	I
	Briza media D	IV	I	IV	III	IV	r	r	I	+	r	I	+	I	I	I	II	III	II	III	r	II	.	II
	Helictotrichon pubescens	r	r	II	II	III	r	r	r	r	r	III	I	II	II	III	II	III	II	II	.	.	.	.
	Leontodon hispidus D	II	r	+	III	I	.	r	.	r	r	I	r	r	+	II	II	III	III	III	r	III	I	V
7	Veronica chamaedrys D	r	r	.	I	I	.	+	r	I	+	II	II	II	III	IV	IV	IV	V	III	II	II	II	I
	Agrostis capillaris D	.	+	.	I	II	.	I	+	II	r	+	r	+	II	+	III	IV	V	IV	III	V	II	V
	Galium mollugo agg.	II	+	III	I	+	+	I	r	r	r	I	I	I	III	V	III	II	II	+	r	r	I	.
	Trifolium dubium	r	r	.	II	II	r	I	II	r	I	I	I	I	II	II	II	III	+	r	II	I	II	.
	Campanula patula	r	r	.	I	+	.	+	.	.	.	r	r	r	r	II	II	+	II	.	.	.	.	.
	Cynosurus cristatus	II	.	I	r	III	r	r	r	I	II	II	I	I	r	I	II	III	II	IV	IV	V	+	II
	Carum carvi	.	.	II	+	I	.	.	.	.	r	I	+	+	r	r	I	II	r	II	I	II	.	II
	Hypochaeris radicata D	.	.	.	I	+	.	r	.	r	r	.	.	r	II	I	I	II	I	I	II	IV	I	.
	Plantago media D	II	r	.	I	+	+	r	.	.	.	r	r	r	I	II	I	I	+	III	I	III	II	II
8	Trisetum flavescens	+	r	r	r	II	r	r	.	r	+	II	I	I	III	IV	V	V	IV	V	+	II	+	.
	Heracleum sphondylium D	r	r	.	I	I	.	r	.	r	r	I	II	I	III	III	IV	IV	III	IV	I	I	r	.
	Anthriscus sylvestris D	.	r	.	r	r	.	r	.	r	.	r	I	I	III	III	III	III	II	II	I	I	.	.
	Knautia arvensis	+	.	r	r	I	.	r	.	.	r	r	r	r	II	II	III	IV	III	II	r	I	.	.
	Pimpinella major	r	r	II	I	+	r	r	.	r	r	II	r	II	II	III	II	II	I	IV	r	I	r	I
	Vicia sepium D	r	r	.	r	r	I	.	.	r	r	I	I	I	II	IV	III	III	II	I	+	I	r	.
	Crepis biennis	r	r	.	r	r	r	r	.	.	r	+	+	+	III	III	III	II	r	II	.	.	.	.
	Tragopogon pratensis	r	r	.	.	.	.	r	r	.	.	r	r	r	II	II	II	II	r	III	.	.	.	.
Arrhenatherion elatioris																								
9	Arrhenatherum elatius	I	+	.	I	I	I	I	r	r	r	I	I	I	V	V	V	I	+	r	.	.	.	.
	Bromus hordeaceus D	.	.	.	I	r	r	+	.	r	+	+	I	+	III	III	II	II	r	.	II	r	r	.
	Daucus carota D	II	+	I	II	r	I	r	.	r	r	.	r	r	III	II	+	r	.	.	r	+	.	.
	Geranium pratense	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	r	r	r	II	+	.	.	.	.	.	.	.
	Ranunculus bulbosus D	r	.	.	.	r	.	r	.	r	.	.	.	r	I	II	II	+	r	.	+	I	r	.
	Veronica arvensis D	.	.	.	.	.	+	+	r	.	r	I	+	+	.	I	II	+	r	.	.	I	.	.
10	Bistorta officinalis K	.	.	r	I	I	.	r	.	III	I	II	r	IV	r	+	I	IV	IV	II	r	r	.	II
	Alchemilla vulgaris agg. O	.	.	I	r	III	.	.	.	r	r	II	+	I	r	I	III	V	V	V	II	V	+	V
Polygono-Trisetion																								
11	Geranium sylvaticum	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	+	.	.	r	III	IV	V	.	.	.	.
	Phyteuma spicatum	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	r	r	III	IV	II	.	.	.	.
	Crepis mollis	.	.	r	.	I	.	.	.	r	r	II	.	r	.	.	r	III	III	II	.	.	.	.
	Anemone nemorosa D	.	r	.	r	r	.	.	.	II	+	.	r	+	r	r	r	II	II	II	.	.	.	.
	Poa chaixii D	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	r	.	.	r	II	III	.	.	.	.	.
	Lathyrus linifolius D	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	r	.	r	r	II	II	.	.	I	.	.
	Phyteuma nigrum	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	r	r	I	III	r	.	.	I	.	.
	Meum athamanticum D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	r	II	IV	.	.	.	.	.
	Cirsium heterophyllum D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	III	.	.	.	.	.
	Centaurea pseudophrygia	.	.	I	.	r	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	r	r	II	III	.	.	.	.
	Silene dioica D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	r	r	.	r	r	I	I	III	.	r	.	.
	Potentilla erecta D	III	III	V	III	IV	.	r	I	I	r	II	r	I	r	r	r	III	III	III	r	III	.	III
12	Hypericum maculatum agg. D	+	.	I	+	II	.	.	+	r	r	r	r	r	r	r	r	III	IV	I	r	II	.	.
	Campanula rotundifolia D	I	r	II	r	+	.	.	.	.	r	.	.	r	r	I	I	III	IV	+	r	II	r	.
	Stellaria graminea D	+	.	.	I	I	r	+	+	I	+	.	+	I	r	+	I	II	III	.	I	III	+	.
	Ranunculus nemorosus D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	r	II	+	IV	r	II	.	III
13	Campanula scheuchzeri D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	V	.	I	.	IV
	Bistorta vivipara D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.	.	II
	Soldanella alpina D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	III
Cynosurion cristati																								
14	Lolium perenne	r	.	.	r	r	.	I	+	.	+	I	+	+	II	I	II	r	r	r	V	II	V	.
	Plantago major D	r	.	.	r	r	r	II	I	r	+	.	+	r	r	r	r	r	r	.	II	II	II	.
	Phleum pratense	+	r	I	II	r	+	I	I	r	+	+	I	I	I	I	I	II	I	+	II	II	+	.
	Veronica filiformis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	III	.
	Leontodon autumnalis	r	r	.	II	I	I	II	I	r	I	.	+	r	I	I	I	II	II	.	III	IV	I	IV
Poion alpinae																								
15	Crepis aurea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	r	I	.	V
	Poa alpina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	V
	Phleum alpinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV
	Potentilla aurea D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV
	Trifolium badium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III
Molinio-Arrhenatheretea																								
16	Ranunculus acris	I	I	III	IV	V	II	I	III	IV	IV	V	V	V	V	V	IV	V	V	IV	V	IV	I	III
	Trifolium pratense	III	I	II	III	IV	II	I	I	II	III	IV	III	III	IV	IV	IV	V	IV	IV	III	V	I	V
	Holcus lanatus	III	I	II	IV	V	I	II	IV	IV	V	IV	V	V	V	IV	V	IV	III	II	IV	II	I	.
	Rumex acetosa	I	+	.	IV	IV	II	III	III	IV	V	IV	V	IV	V	IV	V	V	V	II	IV	IV	I	.
	Taraxacum sect. Ruderalia	I	+	r	III	II	IV	IV	II	I	III	II	III	III	V	V	IV	IV	III	IV	V	V	V	III
	Trifolium repens	+	r	r	II	III	I	III	III	I	IV	II	III	II	III	III	IV	IV	III	IV	V	V	V	IV
	Cerastium holosteoides	I	+	r	III	IV	I	II	II	II	IV	II	V	IV	IV	IV	IV	IV	II	III	IV	III	III	III
	Festuca pratensis	II	I	I	III	III	II	III	II	I	IV	III	IV	III	IV	IV	III	III	II	IV	IV	IV	I	II
	Lathyrus pratensis	III	II	III	III	V	V	IV	IV	II	III	III	IV	IV	III	III	III	III	II	III	+	I	.	.
	Cardamine pratensis	+	I	.	III	IV	I	III	III	IV	V	III	IV	IV	III	II	II	IV	II	r	III	II	II	.
	Vicia cracca	III	III	III	IV	V	IV	V	IV	II	II	I	I	II	III	II	II	III	III	II	+	I	.	.
	Poa pratensis agg.	+	II	r	III	II	IV	III	III	+	II	II	III	II	IV	IV	IV	II	II	+	V	II	IV	.
	Achillea millefolium	III	I	I	II	II	III	II	I	r	r	r	I	I	IV	V	IV	IV	IV	I	III	V	III	II
	Centaurea jacea	IV	III	III	III	V	II	I	II	r	I	II	I	I	III	IV	II	III	r	II	I	III	r	II
	Alopecurus pratensis	r	r	.	II	II	V	V	III	I	III	II	IV	III	IV	III	III	III	IV	r	I	r	.	.
	Prunella vulgaris	II	I	II	III	IV	II	r	II	I	I	II	I	II	II	I	I	II	I	III	III	IV	III	IV
	Sanguisorba officinalis	IV	V	III	III	IV	IV	III	III	I	II	II	I	I	r	II	r	III	I	.	r	I	.	.
	Bellis perennis	+	r	.	I	+	+	r	.	+	III	II	III	II	III	III	II	II	II	I	IV	IV	V	IV
	Ajuga reptans	r	r	r	I	III	+	.	r	III	II	II	III	III	II	II	II	III	II	II	+	I	r	.
	Colchicum autumnale	II	II	III	r	III	I	.	I	r	r	II	I	I	II	II	II	II	I	III	.	r	.	.
	Trollius europaeus	r	.	II	r	III	.	.	.	r	r	III	.	I	.	.	r	II	I	IV	.	r	.	III
	Rhinanthus minor	II	I	I	I	II	r	r	.	r	r	II	r	+	r	+	II	III	II	.	.	r	.	r
Häufige Begleiter																								
17	Festuca rubra agg.	II	I	II	III	V	I	I	III	IV	III	IV	III	IV	IV	IV	IV	V	V	IV	IV	V	V	V
	Plantago lanceolata	III	I	III	IV	IV	II	I	II	I	III	III	III	III	V	IV	V	V	III	IV	IV	V	III	II
	Anthoxanthum odoratum	II	I	III	V	IV	r	I	III	III	IV	IV	III	IV	IV	III	IV	V	IV	V	IV	V	+	IV
	Poa trivialis	+	r	r	II	II	II	III	III	IV	V	IV	V	IV	IV	III	IV	III	III	II	IV	II	III	I
	Ranunculus repens	I	+	r	I	+	V	IV	V	III	V	II	V	IV	III	II	I	I	+	+	IV	III	III	I
	Phragmites australis	III	IV	II	I	r	+	+	I	r	r	r	r	I	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.
	Agrostis stolonifera	+	r	II	II	r	II	II	I	+	I	+	II	+	+	r	.	r	.	.	I	r	III	.
	Glechoma hederacea	r	r	.	I	r	II	III	I	+	I	+	II	+	III	II	+	r	.	.	r	.	II	.
	Ranunculus auricomus agg.	.	r	.	I	II	r	II	II	r	I	r	I	I	r	r	r	r	r	.	.	.	.	.
	Equisetum arvense	r	r	.	I	I	II	I	II	+	r	r	+	I	I	I	r	r	r	.	.	.	.	.
	Hieracium pilosella	.	.	.	I	r	.	r	.	.	.	.	.	.	r	r	r	II	II	.	+	II	r	I

Erklärung der Spalten und Herkunft der Aufnahmen s. Seite 88.