

Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands

Heft 7

Isoëto-Nanojuncetea (D1)

Zwergbinsen-Gesellschaften



Göttingen 2000

Die Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands ist eine Gemeinschaftsarbeit verschiedener syntaxonomischer Arbeitsgruppen (A–H) innerhalb des Arbeitskreises für Syntaxonomie der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft. Geplant ist vorerst die Bearbeitung folgender Klassen (ohne alpine Vegetation; kursiv: teilweise oder ganz publiziert):

- A Salzmarschen und verwandte Gesellschaften
 - 1. *Zosteretea marinae*
 - 2. *Ruppiaetea*
 - 3. *Thero-Salicornietea*
 - 4. *Spartinetea maritimae*
 - 5. *Asteretea tripolii*
- B Sandküsten-Gesellschaften
 - 1. *Cakiletea maritimae*
 - 2. *Saginetea maritimae*
 - 3. *Honckenyo-Elymetea arenarii*
 - 4. *Ammophiletea arenariae*
- C Süßwasser- und Sumpf-Gesellschaften
 - 1. *Lemnetea minoris*
 - 2. *Utricularietea intermedio-minoris*
 - 3. *Potamogetonetea pectinati*
 - 4. *Littorelletea*
 - 5. *Phragmitetea*
 - 6. *Montio-Cardaminetea*
- D Gesellschaften gestörter Bereiche
 - 1. *Isoëto-Nanojuncetea*
 - 2. *Bidentetea tripartitae*
 - 3. *Stellarietea mediae*
 - 4. *Plantaginetea majoris/Polygono-Poëtea annuae*
 - 5. *Artemisietea vulgaris*
 - 6. *Agropyretea intermedio-repentis*
 - 7. *Epilobietea angustifolii*
 - 8. *Thlaspietea rotundifolii*
 - 9. *Asplenietea trichomanis*
 - 10. *Parietarietea judaicae*
- E Kulturgrasland und verwandte Gesellschaften
 - 1. *Molinio-Arrhenatheretea*
 - 2. *Agrostietea stoloniferae*
 - 3. *Mulgedio-Aconitetea*
- F Xerothermrassen 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-Sphagnetetea*
 - 3. *Calluno-Ulicetea*
 - 4. *Melampyro-Holcetea mollis*
- H Gehölz-Gesellschaften
 - 1. *Franguletea*
 - 2 A. *Rhamno-Prunetea*
 - 2 B. *Salicetea arenariae*
 - 3. *Salicetea purpureae*
 - 4. *Alnetea glutinosae*
 - 5. *Quercu-Fagetea*
 - 6. *Erico-Pinetea*
 - 7. *Vaccinio-Piceetea*

Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands

Heft 7

Isoëto Nanojuncetea (D1)

Zwergbinsen-Gesellschaften

bearbeitet von

Thomas Täuber

und

Jörg Petersen

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

Hartmut Dierschke

Göttingen 2000

Inhaltsverzeichnis

I.	Einleitung	3
1.	Definition, Abgrenzung und allgemeine Kennzeichnung der Zwergbinsen-Gesellschaften.	3
2.	Material und Methoden	4
II.	Gliederung und Kurzdarstellung der Syntaxa der Isoëto-Nanojuncetea	7
1.	Isoëto-Nanojuncetea und Cyperetalia fusci	7
1.1	Elatino-Eleocharition ovatae	14
1.1.1	Eleocharito ovatae-Caricetum bohemicae	17
1.1.2	Cypero fusci-Limoselletum aquaticae	20
1.1.3	Cyperus fuscus-Gesellschaft	24
1.1.4	Elatino alsinastri-Juncetum tenageiae	25
1.1.5	Elatine triandra-Elatine hydropiper-Gesellschaft	28
1.2	Radiolion linoidis	36
1.2.1	Cicendictum filiformis	39
1.2.2	Spergulario-Illecebreum	44
1.2.3	Cyperetum flavescens	48
1.2.4	Junco bufonii-Gypsophiletum muralis	51
1.2.5	Stellario uliginosae-Isolepidetum setaceae	54
1.2.6	Isolepis setacea-Gesellschaft	57
1.3	Basal- und ranglose Gesellschaften	58
1.3.1	Peplis portula-Cyperetalia-Basalgesellschaft	58
1.3.2	Elatine hexandra-Gesellschaft	61
1.3.3	Centaurium pulchellum-Gesellschaft	62
1.3.4	Juncus capitatus-Gesellschaft	64
1.3.5	Juncus bufonius-Isoëto-Nanojuncetea-Basalgesellschaft	65
2.	Zweifelhafte und nicht abgrenzbare Syntaxa	68
	Danksagung	69
	Literatur	70
	Anhang: Tab. 2, 3, 4	82
	Register der Syntaxa	86

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) und wird jeweils im Herbst per Rechnung mitgeteilt. Der Versand der Hefte erfolgt nach Eingang des Rechnungsbetrages.

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.
Wilhelm-Weber-Straße 2, D-37073 Göttingen

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

I. Einleitung

1. Definition, Abgrenzung und allgemeine Kennzeichnung der Zwergbinsen-Gesellschaften

Die Klasse *Isoëto-Nanojuncetea* umfaßt einjährige, überwiegend zwergwüchsige Pioniergesellschaften auf offenen, regelmäßig gestörten, wechsellässen Böden mit meist hohem Sand- und/oder Schluffanteil. Als natürliche Standorte sind vor allem die Ufer und Auen der großen Flüsse und die Dünentäler der Wattenmeer-Inseln zu nennen, wo regelmäßig auftretende Überschwemmungen und Phasen geringerer Wasserstände für die notwendige Dynamik sorgen (vgl. PHILIPPI 1968, 1980, OESAU 1972, WALTHER 1977, HOBOHM 1993, PETERS 1995, PETERSEN 1999, 2000, TÄUBER 1999, 2000).

Die meisten Vorkommen von Zwergbinsen-Gesellschaften befinden sich heute aber auf extensiv genutzten oder doch zumindest anthropogen geprägten Standorten und hier fast ausschließlich an Ufern von Gewässern verschiedenster Art, deren gemeinsames Merkmal eine mehr oder weniger starke Wasserstandsdynamik ist (Flüsse, Seen, Weiher, Teiche, Tümpel und Kleinstgewässer). So können Gesellschaften der *Isoëto-Nanojuncetea* z.B. an und in Stauteichen, in Abbaubereichen (überwiegend Kies- und Sandabbau, aber auch Braunkohletagebau), an Gewässern im extensiv genutzten Weideland, auf Truppenübungsplätzen und auf wechsellässen, besonnten Wegen gefunden werden (vgl. z.B. BURRICHTER 1960, WIEGLEB 1979, BANK-SIGNON & PATZKE 1986, DIEKJOBST 1987, GALUNDER 1988, BERNHARDT 1990, 1993, 1999, TÄUBER 1994, 1996, 1998a, 1999, 2000, BAUMANN & WAHRENBURG 1995, VOGEL 1997, FROMM et al. 1998, ROMAHN 1998, BAUMANN & TÄUBER 1999, PETERSEN 1999, 2000).

Bedeutend für die wohl großflächigsten Vorkommen ist seit langem die extensiv betriebene Karpfen-Teichwirtschaft, wo die Nutzung der Teiche, der Teichböden und Teichufer für zahlreiche Arten der Zwergbinsen-Gesellschaften optimale Bedingungen schaffen kann (vgl. KORNECK 1960, KRAUSCH 1967, PIETSCH & MÜLLER-STOLL 1968, 1974, PHILIPPI 1977, DIEKJOBST 1986, FRANKE 1987, GARNIEL 1993, PIETSCH 1996, POSCHLOD et al. 1996, 1999, TÄUBER 1998b, 2000). Die größte Bedrohung für optimal ausgeprägte Gesellschaften der *Isoëto-Nanojuncetea* geht von der fortschreitenden Sukzession durch fehlende Dynamik und der Intensivierung von ehemals extensiven Nutzungsformen aus. Beispielsweise haben die Veränderungen in der landwirtschaftlichen Nutzung dazu geführt, daß auf und an Äckern nur noch selten geeignete Standorte für Zwergbinsen-Gesellschaften ausgebildet sind (s. SCHNEIDER et al. 1994, KALLEN 1995, ALBRECHT 1999, NEZADAL 1999, TÄUBER & GARVE 1999).

Bereits zu Beginn des vergangenen Jahrhunderts wurden die ersten zum Teil sehr umfassenden Untersuchungen über Zwergbinsen-Gesellschaften veröffentlicht (ALLORGE 1922, KOCH 1926, KREH 1929, MALCUIT 1929, MATTICK 1929, UHLIG 1931, KLIKA 1935, MOOR 1937, TÜXEN 1937, AMBROZ 1939). In ihrer Gesamtheit beschreiben diese Arbeiten bereits das gesamte Spektrum der heute vorhandenen Gesellschaften.

In den 60er Jahren waren es dann vor allem PIETSCH (1963), PIETSCH & MÜLLER-STOLL (1968) und PHILIPPI (1968), die die Erforschung dieser auch damals nicht häufigen Pionierbestände voranbrachten. In den 70er Jahren wurden von den genannten Autoren schließlich Übersichten über die Zwergbinsen-Gesellschaften in Brandenburg (PIETSCH & MÜLLER-STOLL 1974), in Süddeutschland (PHILIPPI 1974 in OBERDORFER 1992) und von ganz Europa (PIETSCH 1973) veröffentlicht, die bis heute eine breite Anwendung erfahren. Die in den folgenden Jahren erschienenen überregionalen Übersichten hatten mit Ausnahme der Arbeit von DIERSEN 1988 (für Schleswig-Holstein) entweder überwiegend älteres Aufnahmемaterial zur Grundlage (PREISING et al. 1995 für Niedersachsen) oder enthielten nur einzelne bzw. gar keine Vegetationsaufnahmen (s. z.B. POTT 1995 für Deutschland, GLEICH et al. 1997 für Nordbayern, VERBÜCHELN et al. 1997 für Nordrhein-Westfalen).

Auch die Übersicht über die Pflanzengesellschaften Nordostdeutschlands von PASSARGE (1999) basiert zum überwiegenden Teil auf älterem Aufnahmемaterial.

Erst mit den Arbeiten von PETERSEN (2000) über die Dünenalvegetation der Wattenmeer-Inseln der südlichen Nordsee und TÄUBER (2000) über die Zwergbinsen-Gesellschaften Niedersachsens lagen überregionale Übersichten vor, die ausreichend viele aktuelle, nach einer einheitlichen Methodik angefertigte Vegetationsaufnahmen zur Grundlage hatten. Diese Aufnahmen bildeten – ergänzt um zahlreiche weitere Literaturaufnahmen neueren Datums aus dem gesamten Bundesgebiet – den Grundstock für die aktuelle Übersicht der in Deutschland vorkommenden Gesellschaften der *Isoëto-Nanojuncetea* (TÄUBER 1999, 2000). Die Berücksichtigung von etwa 100 weiteren aktuellen Vegetationsaufnahmen für den vorliegenden Band der Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands hat nur zu geringfügigen Änderungen in der Charakterisierung und Abgrenzung der Syntaxa geführt.

Obwohl für die Ausbildung und nachhaltige Etablierung von überwiegend aus Therophyten aufgebauten Pflanzengesellschaften von entscheidender Bedeutung, sollen an dieser Stelle und in den folgenden Kapiteln die Keimungsbedingungen der Arten der *Isoëto-Nanojuncetea* nur am Rande Erwähnung finden. Für die Keimung vieler Arten sind vor allem relativ hohe Temperaturen und dauernd nasse Bodenbedingungen von großer Bedeutung. Die Arten keimen nicht im Dunkeln und reagieren unterschiedlich auf eine Vorbehandlung unter niedrigen Temperaturen und auf eine Austrocknung, z.B. bei der Lagerung der Samen. Auch wenn noch weitere Untersuchungen notwendig sind, geben die inzwischen vorliegenden Erkenntnisse bereits ein recht umfassendes Bild über die Keimungsbiologie von Arten der Zwergbinsen-Gesellschaften (vgl. u.a. SALISBURY 1942, 1967, 1967a, 1968, 1970, OESAU 1972, BERNHARDT 1993, 1995, 1999, KOHN 1993, KALLEN 1996, LAMPE 1996, MÜLLER 1996, POSCHLOD 1996, POSCHLOD et al. 1996, 1999, LEMM & JANIESCH 1997, VOGEL 1997, TÄUBER 1998, 1999, 2000, PIETSCH 1999).

2. Material und Methoden

Die vorliegende Übersicht hat zum Ziel, die heute in Deutschland präsenten Gesellschaften der *Isoëto-Nanojuncetea* darzustellen und gegeneinander abzugrenzen. Hierzu war es notwendig, bestimmte Kriterien festzulegen, die jede Vegetationsaufnahme erfüllen muß, um berücksichtigt zu werden. Entscheidend sind dabei vor allem die Größe der Aufnahmeflächen und das Jahr der Anfertigung der Aufnahmen (vgl. TÄUBER 2000).

Da aus Deutschland nur wenige Aufnahmen von Flächen nicht größer als 2 m² vorliegen (vgl. MOOR 1936:18), wurde eine mehr oder weniger willkürliche **Grenze von maximal 20 m²** festgelegt. Damit ist gewährleistet, daß ein ausreichend großes für Deutschland repräsentatives Aufnahmekollektiv bearbeitet werden konnte und gleichzeitig unverhältnismäßig groß gewählte Flächen, die oft zur Aufnahme von Überlagerungen verschiedener Vegetationseinheiten führen, sowie Aufnahmen ohne Angabe der Größe der Aufnahmefläche unberücksichtigt blieben.

Aufnahmen, die auf Flächen angefertigt wurden, die Nutzungsformen unterlagen, die in der heutigen Kulturlandschaft keine Rolle mehr spielen (besonders extensive Ackerbewirtschaftung), jedoch für das Vorkommen bestimmter Artenkombinationen verantwortlich waren, sollten möglichst ausgeschlossen werden. Auch hat sich im Verlauf der Zeit die Aufnahmемethodik, z.B. bezüglich der Determination der Bryophyten geändert. Weiterhin fehlen in früheren Aufnahmen einige beständige Neophyten, die heute ebenso wie die Bryophyten von großem diagnostischem Wert sein können. Leider liegen aus neuerer Zeit zu wenig Aufnahmen vor, um eine deutschlandweit gültige Übersicht erarbeiten zu können. Als Kompromiß aus dem notwendigen Ausschluß des alten Aufnahmемaterials und der benötigten repräsentativen Menge an Aufnahmen wurden für die Synopsis **nur Aufnahmen berücksichtigt, die ab 1970 angefertigt wurden**. Insgesamt konnten 1131 **Originalaufnahmen**, die den genannten Kriterien entsprechen, digitalisiert und mit der Version 3.3 des Programmes TABWIN (vgl. PEPPLER 1988) bearbeitet werden.

Trotz Bemühens, eine der tatsächlichen Verteilung der Gesellschaften in Deutschland adäquate Menge an Aufnahmen aus jeder Region zu berücksichtigen, sind in Ermangelung von aktuellen, den Autoren bekannten oder zugänglichen Aufnahmen vor allem die Bundesländer Sachsen-Anhalt, Thüringen, Sachsen und Saarland unterrepräsentiert. Die meisten Vegetationsaufnahmen stammen aus Niedersachsen. Dies liegt zum einen an der großen Vielfalt der in diesem Bundesland vorhandenen Biotoptypen, die von Gesellschaften der *Isoëto-Nanojuncetea* besiedelt werden können (Dünentäler bis montane Gewässer), zum anderen aber auch an der Menge der vorhandenen aktuellen Daten (s. TÄUBER 2000).

Die verwendeten 1131 Vegetationsaufnahmen verteilen sich wie folgt auf die Bundesländer:

Baden-Württemberg	75	Bayern	171
Berlin	13	Brandenburg	36
Bremen	2	Hamburg	4
Hessen	19	Mecklenburg-Vorpommern	40
Niedersachsen	479	Nordrhein-Westfalen	156
Saarland	0	Sachsen	14
Sachsen-Anhalt	9	Schleswig-Holstein	52
Rheinland-Pfalz	56	Thüringen	5

Die Nomenklatur der Arten richtet sich bei Gefäßpflanzen weitgehend nach WISSKIRCHEN & HAEUPLER (1998), bei Moosen nach FRAHM & FREY (1992) und bei Flechten nach WIRTH (1980). Für *Carex viridula* MICHX. wird der Name *Carex serotina* MERAT verwendet. Die var. *viridula* und var. *pulchella* (= *Carex scandinavica* Davies) wurden nicht unterschieden. Der Name *Carex viridula* wird vermieden, da er sowohl für *Carex demissa* HORNEM. als Synonym von *Carex viridula* ssp. *oedocarpa* (ANDERSSON) B. SCHMID als auch für *Carex serotina* als Synonym von *Carex viridula* MICHX. ssp. *viridula* gebräuchlich ist.

Im Vordergrund der Tabellenarbeit stand das Herausarbeiten einer nachvollziehbaren und in der Praxis anwendbaren Gliederung der *Isoëto-Nanojuncetea*. Dies bedeutet, daß zur Kennzeichnung einer Assoziation zunächst eine Charakterart vorhanden sein muß (vgl. BERGMEIER et al. 1990, DIERSCHKE 1994). Einige der in der Literatur genannten Kennarten von verschiedenen Assoziationen treten allerdings nicht nur in Deutschland oft und regelmäßig auch gemeinsam auf. Es galt deshalb, die Frage zu beantworten, welche der sogenannten Kennarten mit bestimmten Differentialarten-Gruppen korrespondieren, um Assoziationen abgrenzen zu können, die durch mindestens eine Kennart und eine Gruppe von Differentialarten klar gekennzeichnet sind (vgl. DIERSSEN 1990, DIERSCHKE 1994).

Hierzu wurde das von BRUELHEIDE (1995) entwickelte Computerprogramm „Cocktail“ verwendet, das zum Auffinden und Abgrenzen von differenzierenden Artengruppen eine statistische Maßzahl, den sogenannten *u-Wert* benutzt, der als standardisierte Maßzahl für den Schwerpunkt einer Art verwendet wird. Dieser *u-Wert* ist der Abzissenwert der Standard-Normalverteilung für die beobachtete oder eine extremere Aufteilung einer Art auf eine Positiv- oder eine Negativ-Gruppe (BRUELHEIDE 1995:47, vgl. BORTZ et al. 1990). Die Höhe dieses Wertes gibt an, ob und in welchem Maße eine Art in einer Artengruppe häufiger vorkommt als bei einer (theoretischen) zufälligen Verteilung der Arten. Je höher der *u-Wert* von Arten ist, desto mehr Vorkommen liegen in der Positiv- und desto weniger in der Negativ-Gruppe und desto besser sind die Arten als Trennarten verwendbar. Geeignete Artengruppen zeichnen sich durch signifikant gehäufte gemeinsame Vorkommen innerhalb des getesteten Aufnahmемaterials aus. Ausführliche Beschreibungen dieser Methode und die Möglichkeiten und Grenzen der Einflußnahme des Anwenders finden sich bei BRUELHEIDE 1995 (vgl. auch BURKART 1998, JANDT 1999, PFLUME 1999, BAUMANN 2000, TÄUBER 2000).

Im Anhang werden die errechneten Artengruppen mit ihren *u-Werten* und der Anzahl von Vorkommen der beteiligten Arten innerhalb wie außerhalb der Gruppe aufgeführt (Tab. 4.1 bis 4.14). Weitere Arten, die aus verschiedenen Gründen nicht in die Gruppen aufgenommen

wurden, werden ebenfalls genannt (vgl. z.B. BRUELHEIDE 1995, BAUMANN 2000, TÄUBER 2000). Die Zugehörigkeit jeder Aufnahme zu einer Vegetationseinheit ist nach logischen Kriterien abhängig von der Präsenz oder Absenz von definierten Artengruppen und einzelnen Arten (s. Tab. 2 und 3 im Anhang).

Abweichend zu BRUELHEIDE (1995) wurden auch Aufnahmen, die nicht die geforderte Anzahl von Arten einer Assoziations-Artengruppe aufweisen, im nachhinein der Assoziation zugeordnet und als fragmentarische Ausbildungen (kenn- oder trennartenarm) gekennzeichnet, wenn sie eindeutig den ökologischen Bedingungen dieser Einheit entsprechen und mindestens eine Kennart der Assoziation enthalten. Die Bezeichnung Gesellschaft gilt für Vegetationseinheiten, die keine eigenen Artengruppen aufweisen und entweder durch das Fehlen von Differentialarten-Gruppen bei Vorhandensein einer Kennart der *Isoëto-Nanojuncetea* oder eine Artengruppe einer Subassoziation bei gleichzeitigem Fehlen einer Kennart der übergeordneten Assoziations-Artengruppe gekennzeichnet sind. Weit verbreitete Vegetationstypen, die nur von den häufigeren Kennarten der Ordnung bzw. der Klasse geprägt sind, wurden zu je einer Basalgemeinschaft zusammengefaßt (vgl. DIERSCHKE 1994).

Die Nomenklatur richtet sich überwiegend nach den oben genannten Vegetationsübersichten (z.B. PIETSCH 1973, PHILIPPI 1974 in OBERDORFER 1992, POIT' 1995). Der Verwendung von eingebürgerten und oft verwendeten Namen als „nomina conservanda“ wurde der Vorzug vor älteren, wenig gebräuchlichen Namen gegeben (s. WEBER et al. 2000). Abweichend zu WEBER et al. wurden DIERSCHKE (1994:300,303) folgend die Nomenklaturregeln nicht auf Subassoziationen angewendet (s. TÄUBER 2000).

Alle Vegetationseinheiten werden in einer Stetigkeitstabelle präsentiert (Tab. 1, S. 32–35), in der bis auf wenige Ausnahmen nur Arten aufgeführt werden, die in mindestens einer Spalte die Stetigkeitsklasse II erreichen. Die definierten Artengruppen (Tab. 4.1 bis 4.14, im Anhang) finden sich in der Tabelle als Differentialarten-Gruppen meist vollständig wieder. Die Nennungen der wenigen Arten, die zwar der Gruppe angehören, aber nicht gemeinsam mit den anderen signifikanten Arten aufgeführt sind, wurden unterstrichen.

In der Tabelle sind folgende Abkürzungen verwendet worden:

A =	Assoziations-Kennart	d =	Differentialart einer Subassoziation
V =	Verbands-Kennart	D =	Differentialart einer Assoziation oder Gesellschaft
O =	Ordnungs-Kennart	DV =	Differentialart eines Verbandes
K =	Klassen-Kennart	DO =	Differentialart einer Ordnung

II. Gliederung und Kurzdarstellung der Syntaxa der Isoëto-Nanojuncetea

1. Isoëto-Nanojuncetea Br.-Bl. et Tx. 1943 ex Westhoff et al. 1946 und Cyperetalia fusci Pietsch 1963

Isoëto-Nanojuncetea Zwergbinsen-Gesellschaften

Synonyme

Isoëteto-Littorelletales Br.-Bl. et Vlieger p.p. (in VLIEGER 1937), *Isoëto-Nanojuncetea* Br.-Bl. et Tx. 1943; incl. *Isoëtetea velatae* (Br.-Bl. et Tx. 1943) Foucault 1988, incl. *Juncetea bufonii* (Br.-Bl. et Tx. 1943) Foucault 1988, *Isoëto durieui-Juncetea bufonii* Br.-Bl. et Tx. ex Westh. et al. 1946 (in RIVAS-MARTINEZ 1998).

Syntaxonomie und Nomenklatur

Die Klasse wurde zuerst von WESTHOFF et al. (1946) gültig beschrieben, da bei BRAUN-BLANQUET & TÜXEN (1943) keine ausreichende Originaldiagnose vorliegt. Die Auftrennung in mehrere Klassen bei FOUCAULT (1988) wird sich mit großer Wahrscheinlichkeit in Europa nicht durchsetzen (vgl. u.a. GEHU 1992, GRABHERR & MUCINA 1993, RASOMAVICIUS & BIVEINIS 1996, COLDEA 1997, BRULLO & MINISSALE 1998, SCHAMINEE et al. 1998). Diskutiert werden sollte hingegen die von RIVAS-MARTINEZ et al. 1998 vorgeschlagene Änderung des Namens in *Isoëto durieui-Juncetea bufonii*, da dieser die Klasse sachlich besser beschreibt als das Syntaxon *Nanocyperetea*, das keine taxonomische Entsprechung hat.

Umfang, Abgrenzung und Gliederung

Aufgrund der Vielfalt möglicher Standorte, die von Arten der *Isoëto-Nanojuncetea* besiedelt werden, und der standörtlichen Einnischung der Gesellschaften vor allem bezüglich des Wasserhaushaltes und der Nutzung, ergeben sich floristische Übergänge und Verzahnungen besonders zu Gesellschaften der *Littorelletea uniflorae*, *Bidentetea tripartitae*, *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*, *Saginetetea maritimae*, *Molinio-Arrhenatheretea* (*Plantaginetalia*, *Agrostietalia stoloniferae*, *Molinietalia*) und *Stellarietea mediae*. Meist entscheiden die Physiognomie des Bestandes und die Methodik bei der Vegetationsaufnahme über die Klassenzugehörigkeit. Zwergbinsen-Gesellschaften sind naturgemäß kleinwüchsig und sollten aufgrund der oft auftretenden kleinräumigen Variabilität der Standorte im Gegensatz z.B. zu Beständen der *Bidentetea* und *Stellarietea* auf kleinen (1 bis 2 m² großen) Flächen aufgenommen werden, auch wenn vor allem an Flußufern und auf Teichböden regelmäßig wesentlich größere Bereiche besiedelt werden können (vgl. MOOR 1936, MÜLLER-STOLL & PIETSCH 1985, TÄUBER 2000, 2000a).

Die Abgrenzung zum *Centaurio-Saginetum* (*Saginetetea maritimae*) wird allgemein durch das Fehlen bzw. Vorhandensein von Kennarten der *Isoëto-Nanojuncetea* vorgenommen (LEMAIRE & WEEDA 1994, PETERSEN 2000, TÄUBER 2000). Ebenso sollte bei der Differenzierung von Zwergbinsen-Gesellschaften und Trittpflanzen-Gesellschaften verfahren werden, da die meisten Arten der *Polygono-Poëtea annuae* und der *Plantaginetalia* eine recht weite Verbreitung haben und somit als Tritt- oder Verdichtungszeiger regelmäßig in Beständen anderer Klassen vorkommen. Nicht vollständig geklärt ist die Abgrenzung zu manchen Gesellschaften der *Littorelletea*, da diese ebenfalls durch seltene Arten charakterisiert werden, niedrigwüchsig sind und auf kleiner Fläche aufgenommen werden sollten.

Die Klasse *Isoëto-Nanojuncetea* Br.-Bl. et Tx. 1943 ex Westhoff et al. 1946 gliedert sich nach PIETSCH (1973) in die Ordnung *Isoëtetalia* Br.-Bl. 1931 (heute allgemein als *Isoëtetalia* Br.-Bl. 1936 em. Rivas-Goday 1970 geführt, vgl. z.B. RIVAS-MARTINEZ et al. 1998, BIURRUN 1999), die in ihrer Verbreitung weitgehend auf das mediterrane SW-Europa und Nord-Afrika beschränkt ist (vgl. DEIL 1997), und die mitteleuropäisch verbreitete Ordnung *Cyperetalia fusci* Pietsch 1963 (= *Nanocyperetalia* Klika 1935, s.u.). Eine abweichende Gliederung der Klasse ist z.B. bei FOUCAULT (1988, vgl. RUDNER et al. 1999) zu finden. FOUCAULT unterteilt die *Cyperetalia fusci* in 2 Ordnungen mit zahlreichen Verbänden und Unterverbänden. Durch die Notwendigkeit, Kennarten der Ordnung auszuweisen, fehlen allerdings Arten, die die Verbände klar kennzeichnen. Einige als Kennarten eines Verbandes bezeichnete Arten treten als Assoziations-Kennarten anderer Verbände auf, andere Arten werden als Kennarten von zwei verschiedenen Verbänden gleichzeitig verwendet. Diese Gliederung basiert nicht auf dem Kennarten-Prinzip, ist wenig nachvollziehbar und deshalb auch in der Praxis kaum anwendbar. Eine Übersicht über die bisher in der Literatur erwähnten Ordnungen und Verbände ist zusammen mit einigen Neubeschreibungen auch bei BRULLO & MINISSALE (1998) zu finden.

Als Kenn- und Trennarten der Klasse, der Ordnung und der Verbände sind folgende in Deutschland vorkommende Arten geeignet (vgl. PIETSCH 1973, TÄUBER 1999):

<u><i>Isoëto-Nanojuncetea</i></u>	
K:	<i>Centaurium pulchellum</i> , <i>Cyperus flavescens</i> , <i>Hypericum humifusum</i> , <i>Juncus bufonius</i> , <i>Juncus capitatus</i> , <i>Juncus pygmaeus</i> , <i>Juncus tenageia</i> , <i>Lythrum hyssopifolia</i> , <i>Plantago major</i> ssp. <i>intermedia</i> , <i>Pseudognaphalium luteoalbum</i> .
<u><i>Cyperetalia fusci</i></u>	
O:	<i>Cyperus fuscus</i> , <i>Gnaphalium uliginosum</i> , <i>Gypsophila muralis</i> , <i>Peplis portula</i> , <i>Isolepis setacea</i> .
DO:	<i>Juncus articulatus</i> , <i>Riccia cavernosa</i> , <i>Riccia huebeneriana</i> , <i>Riccia glauca</i> , <i>Pseudephemerum nitidum</i> .
<u><i>Elatino-Eleocharition ovatae</i></u>	<u><i>Radiolion linoidis</i></u>
V:	<i>Carex bohemica</i> , <i>Elatine alsinistrum</i> , <i>E. hydropiper</i> , <i>E. triandra</i> , <i>Eleocharis ovata</i> , <i>Limosella aquatica</i> .
DV:	<i>Agrostis capillaris</i> , <i>Holcus lanatus</i> , <i>Pohlia annotina</i> agg., <i>Sagina procumbens</i> , <i>Trifolium repens</i> .
DV:	<i>Alisma plantago-aquatica</i> , <i>Eleocharis acicularis</i> , <i>Oenanthe aquatica</i> , <i>Persicaria lapathifolia</i> , <i>Ranunculus sceleratus</i> , <i>Rumex maritimus</i> .

Einige der genannten Ordnungs-Kennarten haben in Deutschland ebenso wie einige Klassen-Kennarten (z.B. *Juncus pygmaeus*, *Juncus tenageia*, *Cyperus flavescens*) zwar einen deutlichen Schwerpunkt in einem der beiden Verbände (s.u.) oder sogar nur in einzelnen Gesellschaften (z.B. *Isolepis setacea*, *Gypsophila muralis*), kennzeichnen aber überregional betrachtet die gesamte Ordnung.

Struktur

Die Struktur der Bestände der *Isoëto-Nanojuncetea* wurde bereits einleitend als niedrig- bzw. zwergwüchsig beschrieben. Die tatsächliche Höhe der Arten hängt allerdings ursächlich von den Standortbedingungen, vor allem von den oft kleinräumig variierenden hydrologischen Bedingungen und den Nährstoffverhältnissen ab (vgl. u.a. PIETSCH 1973, LAMPE 1996, TÄUBER 2000). Trotz geringer Wuchshöhe können die Bestände auch mehrschichtig aufgebaut sein (Mikroschichtung) wobei eine Moosschicht meist vorhanden ist. Die Dichte der Vegetation ist ebenfalls nicht einheitlich und reicht von zu fast 100% geschlossenen Teppichen (z.B. bei *Elatine*-Arten) bis hin zu sehr lückigen Beständen. Abhängig ist dies ebenso von der Größe der

Diasporenbank wie von den Wachstumsbedingungen am Standort (z.B. Geschwindigkeit der Abtrocknung, Nährstoffverhältnisse, Beschattung, Intensität von Störungen; vgl. MÜLLER-STOLL & PIETSCH 1985, TÄUBER 2000).

Ökologische Bedingungen

Allgemein betrachtet besiedeln Zwergbinsen-Gesellschaften überwiegend sandige und schluffige Böden, die z.B. hinsichtlich der Skelett- und Nährstoffgehalte sehr unterschiedlich sein können. Mit Ausnahme der Teichböden und Flußufer handelt es sich aber meist um nährstoffarme Standorte. Böden mit einer mächtigen Auflage aus organischem Material (Schlamm Böden) werden nur in Ausnahmefällen besiedelt, die Bestände sind dann oft auch nur suboptimal ausgebildet. Meist sind auch auf Teichböden sehr feinkörnige mineralische (schluffige) Substrate vorherrschend (TÄUBER 2000). Für die Keimung aller Arten der Zwergbinsen-Gesellschaften müssen nasse Verhältnisse vorhanden sein (vgl. z.B. PIETSCH 1999, POSCHLOD et al. 1999, TÄUBER 1999). Die Konstanz oder Änderung der hydrologischen Bedingungen während des Wachstums ist dann oft ursächlich für die Ausprägung verschiedener Subassoziationen verantwortlich. Einige wenige Gesellschaften bevorzugen auch stärker und schneller abtrocknende Standorte (vgl. MÜLLER-STOLL & PIETSCH 1985, TÄUBER 2000).

Ein für die gesamte Klasse *Isoëto-Nanojuncetea* einheitlicher Standortfaktor ist das Licht. Keine der bezeichnenden Arten kann im Dunkeln zur Keimung gelangen, weshalb bodenoffene und lichte Standorte zur Entwicklung und dauerhaften Etablierung der Gesellschaften unbedingt erforderlich sind (u.a. POSCHLOD et al. 1996, TÄUBER 2000). Gerade die Dauerhaftigkeit dieser Bedingungen kann meist nur durch eine extensive Nutzung erreicht werden, wenn nicht regelmäßige Wasserstandsschwankungen optimale Keimungs- und Wachstumsbedingungen schaffen (u.a. Vernichtung höherwüchsiger Vegetation durch Überstauung, vgl. z.B. BERNHARDT 1999).

Dynamik

Blieben die erwähnten Standortbedingungen langfristig bestehen, handelt es sich bei Beständen der *Isoëto-Nanojuncetea* um Dauer-Pioniergesellschaften, die sich Jahr für Jahr oder auch in größeren Zeitabständen neu etablieren können. Bei Änderung der hydrologischen Bedingungen oder der Nutzungs- und Nährstoffverhältnisse werden sich in kurzer Zeit je nach Richtung der Veränderungen zunächst vor allem Folgegesellschaften aus folgenden Klassen einstellen (vgl. PETERSEN 1999, 2000, TÄUBER 2000):

- *Bidentetea tripartitae* (längere Abtrocknungszeiten, Nährstoffanreicherung, geringere Nutzung).
- *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* und *Oxycocco-Sphagnetetea* (fehlende Schwankungen des Wasserstandes, Beendigung von Störungen).
- *Saginetetea maritimae* (höherer Salzgehalt durch Überflutung mit Meerwasser, stärkere und längere Abtrocknung, geringere bodenöffnende Störungen).
- *Molinio-Arrhenatheretea* (besonders *Agrostietalia stoloniferae*; geringere bodenöffnende Störungen, Nährstoffanreicherung, geringere Wasserstandsschwankungen).
- *Stellarietea mediae* (stärkere bis dauerhafte Abtrocknung, Nährstoffanreicherung, Intensivierung der Nutzung).
- *Polygono-Poëtea annuae/Plantaginetea majoris*, bzw. *Plantaginietalia* innerhalb der *Molinio-Arrhenatheretea* (stärkere bis dauerhafte Abtrocknung, Intensivierung der Nutzung vor allem durch Tritt).
- *Littorelletea uniflorae* (schwächere Abtrocknung, geringere Wasserstandsschwankungen, schlechtere Nährstoffversorgung).

Die Sukzession kann bei weiteren Veränderungen des Standortes, z.B. bei Nichtnutzung und dauerhafter Abtrocknung, bis hin zu Waldgesellschaften führen (vgl. GARNIEL 1993). Einen großen Einfluß auf die Art und Geschwindigkeit der Etablierung der sich entwickelnden Folgegesellschaften haben natürlich auch die angrenzenden Kontaktgesellschaften. Werden Bestände der *Isoëto-Nanojuncetea* beispielsweise bereits von höherwüchsigen Arten der *Bidentetea* um-

geben, entwickelt sich bei Änderung der Standortbedingungen wesentlich schneller eine Zweizahnflur als in der Umgebung vegetationsfreier oder vegetationsarmer Flächen.

Verbreitung

Die Klasse *Isoëto-Nanojuncetea* scheint vor allem in Europa und Nordafrika verbreitet zu sein (PIETSCH 1973). Doch steht diese Feststellung wohl mit der Verbreitung und Anwendung der Braun-Blanquet-Methode zur Erfassung der Vegetation in Verbindung. Die Arbeiten von TARAN (z.B. 1994, 1995, vgl. ÜNAL 1999) aus den Überschwemmungsgebieten des Ob und Irtysh in Sibirien und aus den Flußlandschaften der benachbarten Mongolei von HILBIG & SCHAMSRAN (1981) belegen, daß einige Gesellschaften auch im asiatischen Raum verbreitet sind. Schließlich zeigt die Betrachtung des Gesamtareals der Kennarten der Zwergbinsen-Gesellschaften (LAMPE 1996), daß in Nordamerika ein weiterer Verbreitungsschwerpunkt einiger Gesellschaften liegt (LOOMAN 1982). Ebenso sind Vorkommen von Gesellschaften der *Isoëto-Nanojuncetea* im Süden des afrikanischen Kontinentes, in Südamerika und Australien (vgl. DOING 1994) zu erwarten.

Biozönologie

Die Untersuchung der Beziehungen zwischen Zwergbinsen-Gesellschaften und der Fauna waren bisher kaum Gegenstand der Forschung. Bei DETTINGER-KLEMM (2000) wird die spezifische Fauna in temporären Tümpeln und Kleinstgewässern beschrieben und auf die Notwendigkeit des Erhaltes dieser Lebensraumtypen aus faunistischer Sicht hingewiesen. Typisch ist vor allem das Vorhandensein von Überdauerern, d.h. von Arten, die eine hohe Toleranz bzw. Resistenz gegen die Austrocknung entwickelt haben. Genannt wird z.B. die Gattung *Aedes* aus der Familie der Stechmücken (*Culicidae*), die Gattungen *Microcara* und *Cyphon* aus der Familie der Sumpfkäfer (*Scirtidae*) und vor allem verschiedene Kleinkrebse (u.a. seltene Urzeitkrebse der Ordnungen *Anostraca*, *Conchostraca* und *Notostraca*). Die genannten Arten überdauern die terrestrische Phase als Ei im ausgetrockneten Substrat. Verschiedene Zuckmückenarten (*Chironomidae*) überdauern hingegen als Larve.

Den Einfluß der extensiv betriebenen Karpfen-Teichwirtschaft, vor allem des periodischen Ablassens, auf verschiedene Tiergruppen hat ZINTZ (1996) untersucht. Die wichtigsten Ergebnisse, die auch einen Hinweis auf den Einfluß wechselnder Wasserstände auf die Fauna in anderen Biotoptypen geben können, werden im folgenden kurz zusammengefaßt:

- Das Ablassen und Wintern hat kaum Einfluß auf das **Zooplankton**. Das Vorkommen zweier trockenheitsresistenter und seltener Copepoden-Arten wurde tendenziell begünstigt.
- Die **Makrobenthosfauna** wird durch das Ablassen und Wintern der Teiche nicht geschädigt. Es ergaben sich keine Unterschiede in der Taxaverteilung, den Abundanzen und Diversitäten zu dauerhaft angestauten Teichen. Das sommerliche Ablassen eines Teiches hat sich positiv auf die Artenvielfalt und Abundanzwerte ausgewirkt.
- Sowohl das regelmäßige Ablassen als auch der Fischbesatz und zeitweiliger Sauerstoffmangel haben einen mehr oder weniger negativen Einfluß auf das Vorkommen von **Libellen**. Es zeigte sich eine Tendenz zu höheren Artenzahlen in dauernd angestauten Teichen. Sauerstoffmangel wirkt sich wesentlich stärker negativ aus als winterliches Ablassen. Ein Verbundsystem aus unterschiedlich bewirtschafteten Teichen hatte einen positiven Einfluß auf die Libellenvorkommen.
- Im Hinblick auf das herbstliche Ablassen und die winterliche Trockenlegung hat die fischereiliche Bewirtschaftung keinen belegbaren negativen Einfluß auf **Froschlurche**, wenn im Umfeld der abgelassenen Gewässer optimale Bedingungen vorherrschen.

Naturschutz

Ein Blick auf die Roten-Listen der gefährdeten Pflanzen Deutschlands und der einzelnen Bundesländer (KORNECK et al. 1996) zeigt deutlich, daß fast alle Arten der *Isoëto-Nanojuncetea* und damit auch fast alle Gesellschaften gefährdet, stark gefährdet oder vom Aussterben bedroht

sind (vgl. z.B. DIERSEN 1988, WESTHOFF et al. 1993, VERBÜCHELN et al. 1995, TÄUBER 2000).

Als Ursachen für das seltene Auftreten und den Rückgang kommen viele verschiedene Faktoren in Frage, die in unterschiedlicher Kombination an den ehemaligen Wuchsorten zum Verschwinden der Bestände geführt haben oder aktuelle Vorkommen bedrohen. Von KORNECK et al. (1998) und – angelehnt an diese Arbeit – von TÄUBER (2000) sind Auswertungen erschienen, die die einzelnen Gefährdungsfaktoren für jede der gefährdeten Arten aufführen. Die wichtigsten sind: irreversible Standortzerstörung in Form von Übersättigung und Auffüllungen jeglicher Art, die reversible Zerstörung kleinräumiger Sonderstandorte, das Aufhören kleinflächiger Bodenverwundungen, die Beendigung von ohnehin selten angewandten kulturhistorischen Nutzungen wie z.B. Plaggenhieb, wasserbauliche Maßnahmen wie Regulierung der Wasserstände hin zu gleichmäßiger Wasserführung ohne regelmäßige Wasserstandsschwankungen, Küstenschutzmaßnahmen und die zunehmende Eutrophierung von Gewässern.

Für die Arten der *Isoëto-Nanojuncetea* ist die Balance zwischen zuviel und zuwenig Nutzung oft der entscheidende Faktor für ihr Auftreten (vgl. BERNHARDT 1995, 1999, PIETSCH 1996, TÄUBER 1998a, 1998b, 2000, POSCHLOD et al. 1999, PETERSEN 2000). Die Wuchsorte müssen durch regelmäßige extensive Nutzungen offen gehalten werden, wenn nicht starke Wasserstandsschwankungen (an Flachufeln) oder andere natürliche dynamische Prozesse das Aufkommen höherwüchsiger und ausdauernder Arten verhindern (vgl. RIECKEN et al. 1998). Die extensive Karpfen-Teichwirtschaft und die Nutzung von Staugewässern (vgl. BAUMANN & TÄUBER 1999) spielen dabei ebenso eine herausragende Rolle wie die nur gelegentliche Nutzung von Wegen und Gewässern. Die Intensivierung des Ackerbaus hat nicht erst in den letzten Jahren (vgl. MOOR 1936:79) dazu geführt, daß heute kaum noch Vorkommen von Zwergbinsen-Gesellschaften auf Äckern zu finden sind (SCHNEIDER et al. 1994, ALBRECHT 1999, NEZADAL 1999, TÄUBER & GARVE 1999).

Aufgrund der Kleinflächigkeit vieler Bestände wird der Schutz von *Isoëto-Nanojuncetea*-Gesellschaften in Nationalparks, Biosphärenreservaten und Naturschutzgebieten auch in Zukunft nur dann eine größere Rolle spielen, wenn andere gefährdete Biotoptypen angrenzen und gleichzeitig kleinräumige Störungen und Nutzungen Bestandteil der Schutzbestimmungen sind (vgl. PUSCH & WESTHUS 1998, POSCHLOD et al. 1999, PETERSEN 2000, TÄUBER 2000).

Eine Chance, den Schutz von Gesellschaften der *Isoëto-Nanojuncetea* voranzubringen, bietet der Anhang I der FFH-Richtlinie, in dem mit dem Code 91.90 „feuchte Dünentäler“ und mit dem Code 31.30 „mesotrophe Gewässer des mitteleuropäischen und peralpinen Raumes mit Zwergbinsen-Fluren oder zeitweiliger Vegetation trocken gefallener Ufer“ als „natürliche Lebensräume von gemeinschaftlichem Interesse“ aufgeführt sind (SSYMANK et al. 1998).

Literatur (Auswahl)

BERNHARDT 1993, 1999, BRULLO & MINISSALE 1998, DIERSEN 1988, GARNIEL 1993, KORNECK et al. 1996, 1998, LAMPE 1996, MOOR 1936, MÜLLER-STOLI. & PIETSCH 1985, PETERSEN 1999, 2000, PHILIPPI 1968, PHILIPPI 1974 in OBERDORFER 1992, PIETSCH & MÜLLER-STOLL 1968, 1974, PIETSCH 1963, 1973, 1996, 1999, POSCHLOD et al. 1996, 1999, POTT 1995, PUSCH & WESTHUS 1998, RIECKEN et al. 1998, RIVAS-MARTINEZ et al. 1998, TÄUBER 1999, 2000, VERBÜCHELN et al. 1995, WESTHOFF et al. 1993.

Cyperetalia fusci

Mittel- und osteuropäische Zwergbinsen-Gesellschaften

Synonyme

Nanocypereto-Polygonetalia Koch 1926 p.p., *Nanocyperetalia* Klika 1935, *Isoëtetalia* Br.-Bl. 1931 p.p., *Isoëtetalia* Br.-Bl. & Tx. 1936 em. Rivas Goday 1970 p.p., incl. *Elatini-Cyperetalia fusci* Foucault 1988, incl. *Scirpetalia setacei* Foucault 1988, incl. *Cicendietalia filiformis* Géhu 1992.

Syntaxonomie und Nomenklatur

Das Syntaxon *Cyperetalia fusci* wird hier dem gültigen Synonym *Nanocyperetalia* Klika 1935 vorgezogen (vgl. PHILIPPI 1968, PHILIPPI 1974 in OBERDORFER 1992), da die Ordnungs-Kennart *Cyperus fuscus* zur Beschreibung besser geeignet ist als eine fiktive Art „*Nanocyperus*“ (s. aber GRABHERR & MUCINA 1993, POTT 1995, PASSARGE 1999). Für Deutschland nicht praktikabel ist die Fassung der Ordnungen bei RIVAS-MARTINEZ et al. (1998), GEHU 1992 und FOUCAULT 1988 (vgl. RUDNER et al. 1999), da ihre Anwendung die Aufteilung der hier vorkommenden z.T. eng verwandten Gesellschaften auf zwei Ordnungen bedeuten würde, obwohl gemeinsame Ordnungs-Kennarten und differenzierende Verbands-Kenn- und -Trennarten vorhanden sind. Hierdurch wird auch deutlich, wie problematisch der Versuch einer Vereinheitlichung der Syntaxonomie der *Isoëto-Nanojuncetea* für den gesamten europäischen Bereich ist.

Umfang, Abgrenzung und Gliederung

Die Untergliederung der *Cyperetalia fusci* wird in der Literatur bisher verschieden gehandhabt. Während z.B. PIETSCH & MÜLLER-STOLL (1968), PHILIPPI (1974 in OBERDORFER 1992), GRABHERR & MUCINA (1993), DIERSEN (1996) und SCHAMINEE et al. (1998) nur den einen weit gefaßten Verband *Nanocyperion* Klika 1935 benennen, weil in ihren Bearbeitungsgebieten keine Kennarten für eine Abgrenzung von zwei Verbänden vorhanden sind (s. z.B. OBERDORFER 1992:166, GRABHERR & MUCINA 1993:199), sind bei PIETSCH (1973), POTT (1995), PASSARGE (1999) und TÄUBER (2000) unter anderem die beiden Verbände *Elatino-Eleocharition ovatae* Pietsch & Müller-Stoll 1968 und *Radiolion linoidis* (Rivas-Goday 1961) Pietsch 1973 aufgeführt. POTT (1995:156) nennt allerdings keine Kennarten und hält die Verbände für standörtlich recht gut aber floristisch nur schwach gekennzeichnet. Bei PHILIPPI (1974 in OBERDORFER 1992) werden im Verband *Nanocyperion* die Unterverbände „*Elatino-Eleocharition ovatae*“ Pietsch & Müller-Stoll 1968 und „*Juncion bufonii*“ Philippi 1968 unterschieden.

Bis auf die Europa-Übersicht von PIETSCH (1973) gibt es bisher keine überregionale Gliederung der *Isoëto-Nanojuncetea* mit Tabellenmaterial. Die Zusammenstellung von BRULLO & MINISALE (1998) basiert Mitteleuropa betreffend fast ausschließlich auf alten Vegetationsaufnahmen aus der Literatur. Der Auffassung von PIETSCH (1973) wird in der vorliegenden Arbeit insoweit gefolgt, als die beiden Verbände *Elatino-Eleocharition ovatae* (Pietsch & Müller-Stoll 1968) Pietsch 1973 und *Radiolion linoidis* (Rivas-Goday 1961) Pietsch 1973 auch in Deutschland die *Cyperetalia fusci* untergliedern. Diese beiden Verbände sind, wie Tab. 1 (S. 32–35) deutlich zeigt, durch die jeweiligen Assoziations-Kennarten gekennzeichnet und zusätzlich durch jeweils eine Trennartengruppe differenziert. Damit ist die Abtrennung von Unterverbänden (OBERDORFER 1992) hinfällig.

Die von SCHAMINEE et al. (1998) vorgenommene Ausgrenzung der *Limosella*-Bestände aus den *Isoëto-Nanojuncetea* und ihre Einbindung in die *Bidentetetea* macht in den Niederlanden die Unterscheidung von zwei Verbänden zwar überflüssig, da dort keine weiteren Gesellschaften des *Elatino-Eleocharition* vorkommen, ist aber für die gesamte Assoziationsgruppe nicht nachvollziehbar. Die floristische Nähe zu Zweizahn-Gesellschaften ist allerdings un-

strittig und wird auch durch die Zusammensetzung der Trennartengruppe des Verbandes deutlich (vgl. TÄUBER 2000a).

Der u.a. von PIETSCH (1973), POTT (1995) und PASSARGE (1999) genannte dritte (eng gefaßte) Verband *Nanocyperion flavescens* Koch 1926 (*Eu-Nanocyperion flavescens* (Koch 1926) Rivas-Goday 1961, bei PIETSCH 1973) kommt mit der Ausgrenzung des *Centauro-Saginetum* von Küstenstandorten aus den Zwergbinsen-Gesellschaften und Einbindung in die *Saginetum maritimae* (SCHAMINEE et al. 1998, PETERSEN 2000, TÄUBER 2000) in Deutschland nicht vor, da die wenigen Bestände des *Cyperetum flavescens* – der zweiten Assoziation dieses Verbandes – eine gewisse Verwandtschaft zum *Cicendietum filiformis centaureetosum littoralis* erkennen lassen und deshalb problemlos zum *Radiolion* gestellt werden können (vgl. PHILIPPI 1968). Auch konnten bei der Gliederung der deutschen Bestände keine Kenn- und Trennarten eines weiteren Verbandes gefunden werden.

Struktur, ökologische Bedingungen und Dynamik s. Klasse

Verbreitung

Der Verbreitungsschwerpunkt der *Cyperetalia fusci* liegt deutlich im west-, mittel- und osteuropäischen Gebiet (PIETSCH 1973, 1973a; vgl. auch MATUSZKIEWICZ 1980, RASOMAVICIUS & BIVEINIS 1996, POPIELA 1999), erreicht aber Richtung Osten auch den westasiatischen Raum (vgl. HILBIG & SCHAMSRAN 1981, TARAN 1998, 2000, ÜNAL 1999). In der südborealen Zone Nordeuropas erreichen zahlreiche Arten und Gesellschaften ihre klimatisch bedingte Nordgrenze, wenige weitere Gesellschaften sind auf die nordboreale und arktische Zone beschränkt (DIERSSEN 1996). Die Grenze zu Gesellschaften der *Isoëtetalia* in Südwest- und Südosteuropa verläuft fließend mit zahlreichen Übergängen (vgl. z.B. RIVAS-GODAY 1970, PIETSCH 1973, GEHU 1992, RAUS 1996/1997, COLDEA 1997, DEIL 1997, LOIDI et al. 1997, BRULLO & MINISALE 1998, RIVAS-MARTINEZ et al. 1998, BERGMEIER & RAUS 1999, BIURRUN 1999, JANSEN & MENEZES DE SEQUEIRA 1999). Auf die Verbreitung von Zwergbinsen-Gesellschaften im weiteren außereuropäischen Raum wurde bereits bei den Ausführungen zur Verbreitung der Klasse eingegangen.

Biozönologie, Naturschutz s. Klasse

Literatur (s. auch Klasse)

BERGMEIER & RAUS 1999, BIURRUN 1999, BORHIDI 1996, COLDEA 1997, DEIL 1997, DIERSSEN 1996, GEHU 1992, GRABHERR & MUCINA 1993, HILBIG & SCHAMSRAN 1981, JANSEN & MENEZES DE SEQUEIRA 1999, LOIDI et al. 1997, MATUSZKIEWICZ 1980, PASSARGE 1999, PIETSCH 1973a, POPIELA 1999, RASOMAVICIUS & BIVEINIS 1996, RAUS 1996/1997, RIVAS-GODAY 1970, SCHAMINEE et al. 1998, TARAN 1998, 2000, ÜNAL 1999.

1.1. *Elatino-Eleocharition ovatae* (Pietsch et Müller-Stoll 1968) Pietsch 1973

Zwergbinsen-Gesellschaften der Teichböden und Flußufer

Synonyme

Nanocyperion flavescens Koch 1926 p.p., *Nanocyperion flavescens* Koch ex Libbert 1932 p.p., *Elatino-Eleocharition ovatae* Pietsch 1965, *Elatino-Eleocharition ovatae* Pietsch 1965, *Elatino-Eleocharition ovatae* Pietsch et Müller-Stoll 1968, *Eleocharition soloniensis* (= *ovatae*) Philippi 1968, *Peplidion portulae* Pietsch & Müller-Stoll 1974 p.p.

Syntaxonomie und Nomenklatur

Bei PIETSCH & MÜLLER-STOLL (1968) wird innerhalb des (weit gefaßten) Verbandes *Nanocyperion* unter anderem der Unterverband *Elatino-Eleocharition ovatae* genannt. Erst bei PIETSCH (1973, 1973a) wird daraus ein eigenständiger Verband. Aus dem Jahr 1965 existiert nur ein Manuskript von Pietsch über die Gliederung der Zwergbinsen-Gesellschaften und keine gültige Veröffentlichung (vgl. PIETSCH 1968). Das *Peplidion portulae* wird bei PIETSCH & MÜLLER-STOLL (1968, 1974) als Synonym für das *Nanocyperion flavescens* verwendet. Ebenso kann das *Eleocharition soloniensis*, wie es bei PHILIPPI (1968) gefaßt wurde, als Synonym angesehen werden.

Umfang, Abgrenzung und Gliederung

Im *Elatino-Eleocharition ovatae* werden die Zwergbinsen-Gesellschaften der Flußufer und Teichböden zusammengefaßt. Diese beiden Biotoptypen sind vor allem durch starke natürliche oder anthropogene Wasserstandsschwankungen geprägt und überwiegend in extensiv bewirtschafteten Karpfen-Teichbetrieben oder den großen Stromtälern anzutreffen. Allerdings treten die Gesellschaften des Verbandes (oft fragmentarisch) auch an abtrocknenden Ufern anderer Stillgewässer auf. Da die Begriffe Teichboden und Ufer nicht immer eindeutig zu trennen sind, ergeben sich dadurch standortökologische Übergänge zu Gesellschaften des *Radiolion linoidis* (vgl. MÜLLER & GEBHARDT 1998).

Der weit gefaßte Verband *Nanocyperion flavescens* (vgl. z.B. OBERDORFER 1992) kann aufgrund von Kennarten und je einer Trennartengruppe in zwei Verbände aufgeteilt werden. Folgende Arten kennzeichnen das *Elatino-Eleocharition ovatae* und trennen gegen das *Radiolion linoidis* (vgl. Tab. 1, S. 32–35):

Kennarten: *Carex bohémica*, *Elatine alsinastrum*, *Elatine hydropiper*,
Elatine triandra, *Eleocharis ovata*, *Limosella aquatica*.

Trennarten: *Alisma plantago-aquatica*, *Eleocharis acicularis*, *Oenanthe aquatica*,
Persicaria lapathifolia, *Ranunculus sceleratus*, *Rumex maritimus*.

Mit einem deutlichen Schwerpunkt im *Elatino-Eleocharition* treten in Deutschland die Ordnungs-Kennarten *Peplis portula* und *Cyperus fuscus* sowie die Klassen-Kennarten *Juncus tenageia* und *Elatine hexandra* auf.

Die aufgeführten Trennarten zeigen deutlich die Nähe des Verbandes zu Gesellschaften der *Bidentetea tripartitae* auf. Zweizahn-Gesellschaften und Flußmelen-Fluren sind neben Beständen der *Phragmitetea* deshalb auch die häufigsten Kontaktgesellschaften an Flußufern (vgl. WISSKIRCHEN 1995, BRANDES 1999, TÄUBER 2000a) und an den Ufern von bewirtschafteten Teichen (vgl. FRANKE 1987, GARNIEL 1993, POSCHLOD et al. 1996, TÄUBER 2000).

Das *Elatino-Eleocharition ovatae* läßt sich in Deutschland in drei Assoziationen und eine Gesellschaft gliedern. Zusätzlich wird in diesem Abschnitt auch die *Cyperus fuscus* Gesellschaft vorgestellt, da die Standortbedingungen dieser Bestände in Deutschland oft ähnlich denen der anderen Gesellschaften dieses Verbandes sind. Durch Tab. 2 (im Anhang) wird deutlich, nach welchen Kriterien sich die Zuordnung zu den Assoziationen, Subassoziationen und

Gesellschaften ergibt. Entscheidend ist das Vorhandensein oder die Abwesenheit von errechneten Artengruppen oder einzelnen Arten (Tab. 4.1-4.14, im Anhang). Bei der Hierarchie der in die Logik einfließenden Artengruppen oder Einzelarten finden sich vor allem großräumige Betrachtungen wieder. Das *Eleocharito-Caricetum bohemicae* ist die den Verband in Mittel- und Osteuropa am deutlichsten kennzeichnende Gesellschaft (vgl. MOOR 1936:31, PIETSCH 1973). Das Vorkommen der *Eleocharis ovata-Carex bohémica*-Gruppe (Tab. 4.1) besitzt deshalb in der Logik erste Priorität, gefolgt von der *Limosella*-Gruppe (Tab. 4.2), die eine ähnlich weite Verbreitung hat. Die *Elatine*-Gruppe (Tab. 4.4) schließlich kommt auch zusammen mit der *Limosella*-Gruppe vor und ist deshalb allein auftretend nachrangig einzustufen. Die *Juncus tenageia*-Gruppe (Tab. 4.5) könnte der Logik folgend in jeder der genannten Gesellschaften bis auf die Fragmentarischen Ausbildungen des *Eleocharito-Caricetum bohémicae* und des *Cypero-Limoselletum* und der nachgestellten *Peplis portula*- und *Elatine hexandra*-Gesellschaft vorkommen.

Struktur

Physiognomisch grenzen sich die Bestände des *Elatino-Eleocharition* in bewirtschafteten Teichen und an Flußufern oft durch ihren niedrigen Wuchs von der umgebenden Vegetation ab. Je nach Stärke und Dauer von Abtrocknungsphasen, Nährstoffangebot und Konkurrenzsituation am Wuchsort reicht die strukturelle Vielfalt aber von wenige Millimeter niedrigen Vegetationsteppichen bis zu wuchskräftigen und über 20 cm hohen Beständen (vgl. PIETSCH 1973, LAMPE 1996, TÄUBER 2000). Die Dichte der Bestände wird sowohl durch die Quantität und Qualität der keimfähigen Diasporen (auch der Begleiter) als auch durch die Keimungs- und Wachstumsbedingungen am Standort bestimmt. Dabei spielen nicht nur die thermischen und hygrischen Voraussetzungen im aktuellen Jahr, sondern auch die Verhältnisse der vergangenen Jahre eine große Rolle (Zurückdrängung höherer Vegetation durch lange Wasserbedeckung, Eindämmung der Diasporen-Produktion von Konkurrenten, Schaffung bodenoffener Standorte durch unterschiedliche Nutzungen; vgl. u.a. PIETSCH & MÜLLER-STOLL 1968, MÜLLER-STOLL & PIETSCH 1985, GARNIEL 1993, POSCHLOD et al. 1996, 1999, PIETSCH 1999, TÄUBER 2000).

Ökologische Bedingungen

Bei der Beschreibung der Klasse wurden bereits die allgemein für das Aufkommen und die Etablierung von Zwergbinsen-Gesellschaften notwendigen Standortbedingungen – besonders bezüglich der Faktoren Licht und Wasserversorgung – erwähnt. Im folgenden sollen daher die Ergebnisse von konkreten ökologischen Messungen an den Standorten der Gesellschaften des *Elatino-Eleocharition* im Vordergrund stehen, die vor allem auf die Untersuchungen von TÄUBER (2000, vgl. BAUMANN & TÄUBER 1999, TÄUBER 1998b, 1999a) zurückgehen.

Je nach Assoziation und Subassoziation wurden in den Böden der Bestände des *Elatino-Eleocharition* im Mittel pH-Werte von 4,6 bis 6,6 ermittelt, wobei auf Teichböden meist die geringeren Werte (<6) und an Flußufern die höheren Werte (>6) gemessen wurden. Untersuchungen aus den fünfziger Jahren von MÜLLER-STOLL & PIETSCH (1985) ergaben in Teichbeständen mit *Limosella aquatica* und/oder *Cyperus fuscus* Mittelwerte von pH 6,2 bis 8,4, in verschiedenen Varianten des *Eleocharito-Caricetum bohémicae* Werte von 4,8 und 5,6. Von OESAU (1972, 1972a) wurden an Altrheinarmen Werte zwischen 7,2 und 8,2 gemessen.

In den Oberböden der Gesellschaften des *Elatino-Eleocharition* sind der organische Gehalt und entsprechend auch der Stickstoffgehalt deutlich höher als in denen des *Radiolion*. Mit Ausnahme des *Elatino alsinastri-juncetum tenageiae* (s.u.) wachsen die Bestände auf Böden mit einem Gehalt an organischer Substanz von im Mittel 5 bis 18 % und Stickstoffgehalten von 0,2 bis 0,8 %. Besonders hohe organische Anteile am Substrat sind eher die Ausnahme, treten aber gelegentlich auf, wenn Karpfenteiche längere Zeit nicht gesömmert oder gewintert wurden. Die mittleren C/N-Verhältnisse liegen meist bei 11 oder 12, in Beständen mit *Elatine triandra* und/oder *Elatine hydropiper* bei 15 bzw. 18.

Bezüglich der Bodenarten werden deutlich sandige und schluffige Substrate bevorzugt. Lehm und Ton treten nur in Ausnahmefällen als Hauptbodenart auf. Bei der Einstufung des Bodenfeuchtegrades hat sich ergeben, daß Bestände des *Elatino-Eleocharition* zum Aufnahmezeitpunkt deutlich häufiger auf nassem Substrat anzutreffen sind als Bestände, die Gesellschaften des *Radiolion* angehören.

Späti an Flußufern und Altwasserarmen meist natürliche Schwankungen des Wasserstandes (solange diese noch zugelassen werden) die entscheidende Rolle für das Auftreten von Zwergbinsen-Gesellschaften (vgl. u.a. PHILIPPI 1968, 1969, 1978, 1980, OESAU 1972, WALTHER 1973, 1977, PIETSCH & MÜLLER-STOLL 1974, ZAHLHEIMER 1979, TÄUBER 2000), ist in extensiv genutzten Karpfen-Teichbetrieben die Wasserstandsdynamik meist anthropogen. Die für das Vorkommen von Gesellschaften des *Elatino-Eleocharition* wesentlichen Faktoren dieser historischen Nutzungsart, die in allen Gebieten Deutschlands im Rückgang begriffen ist, werden im folgenden kurz zusammengefaßt (vgl. z.B. FRANKE 1987, GARNIEL 1993, POSCHLOD et al. 1996, 1999, TÄUBER 1998b, 1999a, 2000):

- Das Vorherrschen von Flachwasserteichen (1 bis 2m Tiefe) mit einem schwachen Gefälle zur Abfläbrinne hin (in Trockenzeiten sukzessives Abtrocknen vom Ufer zur Abfläbrinne, Wassertemperaturen im Sommer über 20°C).
- Das Vorhandensein von zumindest einigen Teichen mit Flachufern.
- Die unterschiedliche GröÙe und Tiefe sowie die verschiedenen Besspannungs- und Ablassungszeiten der zur Karpfenproduktion notwendigen Teichtypen. Besonders die gelegentliche Sömmierung oder Teilsömmierung einiger Teiche ist für Zwergbinsen-Gesellschaften von entscheidender Bedeutung.
- Das regelmäßige Ablassen vieler Teiche im Winter, das zur Zurückdrängung (frostepfindlicher) Makrophyten führt (solange die erneute Besspannung vor und nicht während der Keimung der Pionierarten stattfindet).
- Die gelegentlich oder jährlich im Winter durchgeführte Bodenbearbeitung (Fräsen) und die mechanische Entfernung von höherwüchsiger Vegetation.
- Das Zulassen von erheblichen Wasserstandsschwankungen (extensive Bewirtschaftung) sowie das gelegentliche außerplanmäßige Ablassen ganzer Teiche aufgrund von Wassermangel oder aus Reparaturgründen im Hochsommer.

Dynamik s. bei den einzelnen Gesellschaften

Verbreitung

Der Verband *Elatino-Eleocharition* hat seinen Verbreitungsschwerpunkt in Mittel- und Osteuropa sowie in den östlich angrenzenden Bereichen Asiens (mitteleuropäisch-curasiatische Verbreitung, vgl. u.a. PIETSCH 1973, 1973a, BORHIDI 1996, RASOMAVICIUS & BIVEINIS 1996, POPIELA 1999, ÜNAL 1999). Die Niederlande liegen bereits an der Westgrenze der Verbreitung, auch wenn z.B. in Großbritannien noch einzelne Vorkommen zu finden sind (vgl. SCHAMINEE et al. 1998, RODWELL 1994). In Südwesteuropa fehlt der Verband weitgehend (s. RIVAS-GODAY 1970, RIVAS-MARTINEZ et al. 1998, RÜDNER et al. 1999), während im Südosten weitere Vorkommen vorhanden sind (s. COLDEA 1997). Die Verbreitung vieler Gesellschaften und damit auch des Verbandes ist zudem durch eine starke Disjunktion geprägt, die sich aus der disjunkten Verbreitung einiger Kennarten ergibt (LAMPE 1996).

Naturschutz

Ebenso wie in anderen Staaten Europas sind die Gesellschaften des *Elatino-Eleocharition* auch in Deutschland als gefährdet, stark gefährdet oder vom Aussterben bedroht anzusehen. Eine Übersicht über die Gefährdung der Kennarten ist der Roten Liste von KORNECK et al. (1996) zu entnehmen. Bei KORNECK et al. (1998) und TÄUBER (2000) sind die möglichen Gefährdungsursachen aufgelistet. Aus einigen Bundesländern liegen Gefährdungseinstufungen für die dort vertretenen Gesellschaften vor (DIERSSEN 1988, PREISING et al. 1995, VERBÜ-

CHELN et al. 1995, TÄUBER 2000). Zusammenfassend betrachtet sind die Aufgabe oder die Intensivierung der traditionellen extensiven Karpfen-Teichwirtschaft und der weitere Ausbau der großen Flüsse die wichtigsten Gefährdungsfaktoren für die Gesellschaften des *Elatino-Eleocharition ovatae* in Deutschland. Durch die Konzentration auf den Schutz dieser beiden, durch wechselnde Wasserstände gekennzeichneten Biotoptypen könnten die meisten Ausprägungen von Gesellschaften dieses Verbandes nachhaltig gesichert werden, wobei bei differierenden Schutzinteressen innerhalb des Naturschutzes zugunsten des Erhaltes der Gesellschaften der *Isoëto-Nanojuncetea* entschieden werden sollte (ausführliche Diskussion bei TÄUBER 2000).

Literatur (s. auch Klasse und Ordnung)

BAUMANN & TÄUBER 1999, BRANDES 1999, FRANKE 1987, MÜLLER & GEBHARDT 1998, OESAU 1972, TÄUBER 1998b, 1999a, 2000a, WALTHER 1977, WISSKIRCHEN 1995, ZAHLHEIMER 1979.

1.1.1. *Eleocharito ovatae*-*Caricetum bohemicae* Klika 1935

Eisumpfsimsen-Zypergrasseggen-Gesellschaft (Tab. 1:1-2)

Synonyme

Caricetum cyperoidis Eggler 1933, *Polygono-Heleocharitetum ovatae* Eggler 1933, *Heleocharitetum ovatae* Hayek 1923, *Eleocharitetum ovatae-atropurpureae* Koch 1926, *Eleocharitetum ovatae* (Hayek) Moor 1936 p.p., *Eleocharito ovatae-Caricetum cyperoidis* Klika 1935, *Carici-Eleocharitetum soloniensis* Klika 1935, *Eleocharitetum soloniensis* Korneck 1959, incl. *Lindernio-Eleocharitetum ovatae* (Simon 1950) Pietsch 1961, incl. *Eleocharito-Lindernietum* Pietsch 1973, incl. *Peplido-Eleocharitetum ovatae* (Philippi 1968) Pietsch 1973, incl. *Gnaphalio uliginosi-Caricetum bohemicae* (Eggler 33) Passarge 1999.

Syntaxonomie und Nomenklatur

Die besonders durch die Veröffentlichung der Pflanzengesellschaften Österreichs (GRABHERR & MUCINA 1993) bekanntgewordenen älteren Bezeichnungen werden hier nicht übernommen, da der Name *Eleocharito ovatae-Caricetum bohemicae* Klika 1935 der am meisten gebrauchte und wohl bekannteste für diese Gesellschaft ist (OBERDORFER 1992, POTT 1995) und deshalb als „nomen conservandum“ im Sinne von WEBER et al. (2000) weiterhin gültig sein sollte.

Die Existenz eines *Eleocharito-Lindernietum* Pietsch 1973 (vgl. PIETSCH & MÜLLER-STOLL 1968) in Deutschland wird in der neueren Literatur nur noch von OBERDORFER (1992) und WILMANN (1998, als nomen inversum) vertreten. PHILIPPI (in OBERDORFER 1992:171) hält die Abtrennung dieser Gesellschaft weder floristisch noch arealkundlich für sinnvoll. Mit dem verarbeiteten Aufnahmемaterial aus Deutschland ließ sich keine eigene Artengruppe finden, die eine solche Aufteilung rechtfertigen würde. Ebenso kann kein eigenständiges *Peplido-Eleocharitetum* (Philippi 1968) Pietsch 1973 differenziert werden.

Umfang, Abgrenzung und Gliederung

Das Syntaxon *Eleocharito-Caricetum bohemicae* ist in Deutschland weitgehend unumstritten, lediglich die Zuordnung einzelner Aufnahmen zum *Eleocharito-Caricetum* oder zum *Cypero-Limoselletum* (s.u.) wird unterschiedlich vorgenommen. Meist wird aber dem Vorkommen der beiden Assoziations-Kennarten *Eleocharis ovata* oder *Carex bohemica* ebenfalls erste Priorität eingeräumt (z.B. OBERDORFER 1992, POTT 1995). PIETSCH & MÜLLER-STOLL schreiben bereits 1974: „Vom *Eleocharito-Caricetum bohemicae* unterscheidet sich das *Cypero-Limoselletum* vor allem durch das Fehlen von *Eleocharis ovata* und *Carex bohemica*, durch

die geringere Häufigkeit von *Gnaphalium luteoalbum* und durch das optimale Vorkommen von *Cyperus fuscus* und *Limosella aquatica*“.

In Deutschland ist die Gesellschaft deutlich durch das Auftreten der Artengruppe mit *Eleocharis ovata*, *Carex bohemica*, *Alopecurus aequalis*, *Elatine hexandra* und *Epilobium ciliatum* charakterisiert (Tab. 1 und 4.1, im Anhang), wobei nur Aufnahmen zu dieser Gesellschaft gestellt wurden, die mindestens eine der Kennarten aufweisen (vgl. Tab. 2, im Anhang).

Einige ältere Aufnahmen, z.B. von LOHMEYER (1953), UHLIG (1956), KORNECK (1959, 1960), PIETSCH (1963, 1969) und PIETSCH & MÜLLER-STOLL (1968, 1974), sowie wenige aus neuerer Zeit (FISCHER 1989, BAUMANN & WAHRENBURG 1995, LAMPE 1996, PIETSCH 1996) lassen erkennen, daß die Existenz einer Übergangsvariante (oder Subassoziaton) des *Eleocharito-Caricetum bohemicae* mit *Limosella aquatica* oder *Cyperus fuscus* und eine weitere mit *Elatine triandra* und *Elatine hydropiper* wahrscheinlich ist (vgl. POPIELA 1999). Dies konnte jedoch mit dem für die vorliegende Übersicht verwendeten Material nicht belegt werden.

Aufnahmen, die nur *Eleocharis ovata* oder *Carex bohemica*, aber nicht die geforderten zwei Arten der Artengruppe aufweisen, werden als Fragmentarische Ausbildung der Gesellschaft zusammengefaßt, die vor allem am Rand des Verbreitungsschwerpunktes des *Eleocharito-Caricetum bohemicae* auftritt.

Struktur

Eine ausführliche Beschreibung der möglichen Erscheinungsformen und der Mikroschichtung dieser Gesellschaft ist bei PIETSCH & MÜLLER-STOLL (1968) zu finden. Demnach werden die Bestände zwischen 1,5 und 25 cm hoch, je nach Standortbedingungen, Entwicklungsdauer und Artenzusammensetzung. Die deutlich positive Korrelation der Wuchshöhe mit dem Wassergehalt und dem Gesamt-Stickstoffgehalt wurde von PIETSCH (1973) am Beispiel von *Eleocharis ovata* (und *Cyperus fuscus*) demonstriert. Es handelt sich demnach zwar oft um zwergwüchsige und lückig ausgebildete Bestände, Abweichungen davon sind aber eher die Regel als die Ausnahme. Zudem können nicht nur verschiedene Arten zur Dominanz gelangen, sondern auch Keimlinge von begleitenden Arten, die unter normalen Umständen kaum über dieses Stadium hinauskommen, gelegentlich einen großen Teil der Aufnahmeffläche einnehmen.

In den für die vorliegende Übersicht verarbeiteten Aufnahmen des *Eleocharito-Caricetum bohemicae* beträgt die mittlere Artenzahl 15, in der Fragmentarischen Ausbildung nur 11. Damit gehören die Fragmente der Gesellschaft zu den artenärmeren Ausbildungen der Klasse (vgl. Tab. 1).

Ökologische Bedingungen

Auf die wichtigsten Faktoren der für das Aufkommen und die nachhaltige Etablierung des *Eleocharito-Caricetum bohemicae* heute existentiellen Nutzungsform der extensiven Karpfen-Teichwirtschaft wurde bereits bei den Erläuterungen der ökologischen Bedingungen des Verbandes hingewiesen. Ursprünglich war diese Gesellschaft sicher auch in Deutschland in den durch eine natürliche Wasserstandsdynamik geprägten Flußauen heimisch, die heute z.B. noch in Sibirien von dieser Gesellschaft besiedelt werden (TARAN 1995, ÜNAL 1999).

Bodenökologische Untersuchungen liegen von MÜLLER-STOLL & PIETSCH (1985) von einem Teich im südlichen Brandenburg und von TÄUBER (1999a, 2000) von fragmentarischen Ausbildungen der Gesellschaft in Niedersachsen vor. Die Spanne der pH-Werte in den überwiegend sandig-schluffigen Böden reicht von 3,2 bis 8,4 und läßt somit keine Rückschlüsse auf einen von der Gesellschaft präferierten pH-Bereich zu. Die Gehalte an organischer Substanz schwanken zwischen 1 und 51%, die Stickstoffgehalte zwischen 0,1 und 6,5 %. Diese sehr weiten Spannen der Meßwerte zeigen, daß vor allem andere Parameter wie die hygrischen Verhältnisse und die Art der Nutzung der Teiche die entscheidenden Standortfaktoren für das *Eleocharito-Caricetum bohemicae* sind.

Dynamik

Wie in allen anderen Gesellschaften des Verbandes sind mögliche dynamische Vorgänge bei Änderung der Standortbedingungen vor allem durch Arten der *Bidentetea* und *Phragmitetea* geprägt. Bleiben Teiche eine längere Zeit unbespannt, wird das *Eleocharito-Caricetum bohemicae* rasch durch eine höherwüchsige Vegetation aus diesen beiden Klassen verdrängt (vgl. z.B. POSCHLOD et al. 1999). Die genaue Abfolge der Sukzessionsstadien ist dabei überwiegend von den hygrischen Bedingungen und der Vegetation der unmittelbaren Umgebung abhängig. Bei einer sehr raschen, vollständigen und dauerhaften Abtrocknung eines Fischteiches kann auch eine Wiederbewaldung z.B. mit Weiden, Birken und Kiefern einsetzen (vgl. z.B. MOOR 1936, GARNIEL 1993). Hingegen wird bei einer ordnungsgemäßen Teichwirtschaft durch Wiederanstau des Teiches, Zurückdrängung frostempfindlicher Arten durch Winterungen oder auch die mechanische Entfernung höherwüchsiger Vegetation die Sukzession zugunsten der Zwergbinsen-Gesellschaften unterbunden.

Verbreitung

Die Vorkommen dieser Gesellschaft mit subkontinentalem Verbreitungsschwerpunkt befinden sich in Deutschland überwiegend in den Teichen oder Weihern von extensiv genutzten Karpfen-Teichbetrieben, so z.B. in der Nieder- und Oberlausitz (PIETSCH 1963, 1996, KRAUSCH 1967, PIETSCH & MÜLLER-STOLL 1974, LAMPE 1996, vgl. auch Aufnahmen von einer Talsperre bei RICHTER 1974), im Teichgebiet bei Plöthen in Thüringen (PIETSCH & MÜLLER-STOLL 1968, REISINGER et al. 1993, HOHENSEE 2000), in der Westerwälder Seenplatte (vgl. KORNECK 1959, 1960, LÖTSCHERT 1966, RIEDL 1985, DIEKJOBST 1986, FISCHER 1989) und in der Fränkischen Teichlandschaft (vgl. FRANKE 1987, BRACKEL et al. 1990) sowie weniger zahlreich in Schwaben und Oberschwaben (vgl. HIEMEYER 1987, POSCHLOD et al. 1996), im Stromberggebiet zwischen Heilbronn und Pforzheim (PHILIPPI 1977) und der Oberpfalz (vgl. SCHROTT 1974), selten z.B. auch in Schleswig-Holstein (DIERSSEN 1988, GARNIEL 1993) und Niedersachsen (DIERSCHKE 1969, WIEGLEB 1977, TÄUBER 1999a, 2000).

Außerhalb Deutschland liegen unter anderem Beschreibungen aus der Schweiz (MOOR 1936, PHILIPPI 1968), Österreich (GRABHERR & MUCINA 1993), Tschechien (KLIKA 1935, AMBROZ 1939, HEJNY 1960, 1969, HEJNY & HUSAK 1978), Ungarn (PIETSCH 1973a, BORHIDI 1996), Polen (MATUSZKIEWICZ 1980, ZAJAC & ZAJAC 1986, POPIELA 1999) und Westsibirien (TARAN 1995, ÜNAL 1999) vor.

Naturschutz

Das *Eleocharito-Caricetum bohemicae* ist überall in Deutschland eine seltene und damit hochgradig schützenswerte Assoziation. Vor allem der Erhalt der traditionellen Karpfen-Teichwirtschaft ist von hoher Bedeutung, d.h. sowohl der permanente Anstau von Teichen, als auch die völlige Aufgabe der Nutzung (meist verbunden mit einer dauerhaften Abtrocknung) sollten zumindest überall dort, wo die Gesellschaft noch vorkommt, verhindert werden (vgl. GARNIEL 1993, POSCHLOD et al. 1996, 1999, TÄUBER 2000).

Literatur

AMBROZ 1939, BAUMANN & WAHRENBURG 1995, BORHIDI 1996, BRACKEL et al. 1990, DIEKJOBST 1986, DIERSCHKE 1969, DIERSSEN 1988, FISCHER 1989, FRANKE 1987, GARNIEL 1993, GRABHERR & MUCINA 1993, HEJNY & HUSAK 1978, HEJNY 1960, 1969, HIEMEYER 1987, HOHENSEE 2000, KLIKA 1935, KORNECK 1959, 1960, KRAUSCH 1967, LAMPE 1996, LOHMEYER 1953, LÖTSCHERT 1966, MATUSZKIEWICZ 1980, MOOR 1936, MÜLLER-STOLL & PIETSCH 1985, OBERDORFER 1992, PHILIPPI 1968, 1977, PIETSCH & MÜLLER-STOLL 1968, 1974, PIETSCH 1963, 1969, 1973, 1973a 1996, POPIELA 1999, POSCHLOD et al. 1996, 1999, POTT 1995, REISINGER et al. 1993, RICHTER 1974, RIEDL 1985, SCHROTT 1974, TARAN 1995, TÄUBER 1999a, 2000, UHLIG 1956, ÜNAL 1999, WIEGLEB 1977, ZAJAC & ZAJAC 1986.

1.1.2. *Cypero fusci-Limoselletum aquaticae* (Oberd. 1957) Korneck 1960

Zypergras-Schlammling-Gesellschaft (Tab. 1:3–6)

Synonyme

Eleocharitetum ovatae (Hayek) Moor 1936 p.p., *Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae* Wendelberger-Zelinka 1952 p.p., incl. *Peplido-Limoselletum* Philippi 1968, incl. *Riccio cavernosae-Limoselletum aquaticae* (Korneck 1960) em. Philippi 1968, incl. *Riccio-Limoselletum* Diekjobst et Ant 1970, incl. *Glycerio declinatae-Limoselletum aquaticae* Traxler ex Grabherr et Mucina 1993, *Gnaphalio uliginosi-Fleocharitetum acicularis* Pass. 1999 p.p., *Elatino alsinastrii-Juncetum tenageiae* Libb. 1932 ex Fischer 1973 p.p. (in PASSARGE 1999), *Junco bufonii-Schoenoplectetum supini* (Hoffmann 1996) Pass. 1999 p.p.

Syntaxonomie und Nomenklatur

Das (*H*)*Eleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae* Wendelberger-Zelinka 1952 umfaßt bei WENDELBERGER-ZELINKA (1952) auch Bestände ohne *Limosella*, die zum (*Littorello*-)*Eleocharitetum acicularis* (*Littorelletea*) gehören. Bei GRABHERR & MUCINA (1993) ist als Synonym auch das *Elatino alsinastrii-Juncetum tenageiae* genannt, während unter gleicher Bezeichnung bei SCHAMINEE et al. (1998) eine Gesellschaft mit *Limosella aquatica* innerhalb der *Bidentetea* beschrieben wird und Bestände mit *Juncus tenageia* zum *Cicendietum* gestellt werden. Dies verdeutlicht, daß dieses Syntaxon nicht geeignet ist, eine Gesellschaft, in der *Limosella aquatica* und *Cyperus fuscus* ihren Schwerpunkt haben, klar zu umreißen. Eine Auftrennung des *Cypero-Limoselletum* in zwei oder mehr Gesellschaften (*Riccio cavernosae-Limoselletum aquaticae*, *Peplido-Limoselletum*, *Glycerio declinatae-Limoselletum aquaticae*) ist aufgrund des Fehlens von eigenen Charakterarten und dem regelmäßigen gemeinsamen Auftreten von *Riccia cavernosa* und *Peplis portula* nicht möglich (vgl. TÄUBER 2000). Erstmals erwähnt als eine verarmte Rasse des *Eleocharitetum soloniensis* an Rhein-Altarmen wurde die *Limosella-Cyperus fuscus*-Gesellschaft von OBERDORFER (1957) und schließlich von KORNECK (1960) als eigenständiges *Cypero-Limoselletum* gültig beschrieben.

Umfang, Abgrenzung und Gliederung

Das *Cypero-Limoselletum typicum* (Tab. 1:4) umfaßt alle Bestände mit Vorkommen von mindestens 2 Arten der *Limosella*-Gruppe – bestehend aus *Limosella aquatica*, *Cyperus fuscus*, *Chenopodium rubrum*, *Botrydium granulatum*, *Riccia cavernosa* (Tab. 4.2, im Anhang), wenn es sich bei mindestens einer davon um *Limosella aquatica* oder *Cyperus fuscus* selbst handelt und nicht gleichzeitig die *Fleocharis ovata-Carex bohémica*-Gruppe auftritt (vgl. Tab. 2, im Anhang).

Tritt gleichzeitig mit der *Limosella*-Gruppe oder nur mit *Limosella aquatica* und/oder *Cyperus fuscus* die *Spergularia echinosperma*-Gruppe auf (*Spergularia echinosperma*, *Artemisia annua*, *Rorippa sylvestris*, *Phalaris arundinacea*, *Xanthium albinum*, *Tripleurospermum perforatum*, *Glechoma hederacea*, *Barbarea stricta*, *Physcomitrella patens*, s. Tab. 4.3), gehören die Aufnahmen zum *Cypero-Limoselletum spergularietosum echinospermae* (Tab. 1:3). Auch wenn sich in der Zusammensetzung der Artengruppe die Tatsache widerspiegelt, daß überwiegend Aufnahmen von der Elbe verwendet wurden, da nur wenig aktuelles Aufnahmемaterial aus anderen Gebieten vorlag, erscheint die Gruppe geeignet, die mögliche Vergesellschaftung von *Limosella aquatica* an Fließgewässern allgemein zu beschreiben. Bei Integration weiterer Aufnahmen z.B. von den Ufern an Oder, Rhein und Donau würde sich aber vermutlich eine etwas abweichende Zusammensetzung der Gruppe ergeben.

Im Übergang zur *Elatine triandra-Elatine hydropiper*-Gesellschaft ist bei gemeinsamem Vorkommen von *Limosella aquatica* oder *Cyperus fuscus* allein oder der *Limosella*-Gruppe zusammen mit der *Elatine*-Gruppe (*Elatine triandra*, *Elatine hydropiper*, *Callitriche palustris*

agg., *Riccia huebeneriana*, *Persicaria minor*; s. Kap. 1.1.5) das *Cypero-Limoselletum elatinetosum* ausgebildet (Tab. 1:5).

Aufnahmen mit *Limosella aquatica*, die nicht die geforderte Anzahl von Arten der genannten und auch nicht einer der folgenden Gruppen besitzen, werden als **Fragmentarische Ausbildung** der Gesellschaft (Tab. 1:6) aufgefaßt. Auch die meisten (aber eben nicht alle) Bestände der in Kapitel 1.1.3 genannten *Cyperus fuscus*-Gesellschaft können als Fragmente des *Cypero-Limoselletum* angesehen werden (vgl. PIETSCH & MÜLLER-STOLL 1974:68).

POTT (1995) unterteilt die Gesellschaft in 5 Vikarianten, eine subkontinentale an der Elbe (mit *Spergularia echinosperma*), eine subatlantische in Nordwestdeutschland (mit *Peplis portula*), eine kontinentale an der Oder (mit *Lindernia procumbens*), eine submediterrane im Oberrheingebiet (mit *Potentilla supina*) und eine mitteldeutsche (mit *Coleanthus subtilis*). PASSARGE (1999) unterscheidet eine *Riccia cavernosa*-Vikariante im Rhein-Maingebiet von einer norddeutschen *Juncus bulbosus*-Vikariante mit verschiedenen Rassen. Artengruppen, die eine solche Untergliederung unterstützen könnten, waren mit dem verwendeten Aufnahmematerial nicht zu finden. Zudem verdeutlicht die Verbreitung der genannten Arten zwar tendenziell die vorgenommene Differenzierung, zeigt aber vor allem auch, daß keine klaren Grenzen vorliegen können. So tritt *Peplis portula* z.B. auch in vielen Beständen außerhalb von Nordwestdeutschland auf (fehlt aber am Elbufer) und *Potentilla supina* auch in Ostdeutschland (vgl. z.B. PIETSCH & MÜLLER-STOLL 1974).

Bei OESAU (1972) ist eine Untergliederung des *Cypero-Limoselletum* in eine *Riccia cavernosa*- und eine *Cyperus fuscus*-Subassoziaton zu finden. Für beide Arten lassen sich aber deutschlandweit ebenfalls keine charakteristischen Artengruppen finden, die diese Subassoziatonen differenzieren könnten. Beide Arten kommen sowohl im *Cypero-Limoselletum typicum* als auch im *Cypero-Limoselletum spergularietosum* oft und regelmäßig gemeinsam vor.

Für die von OBERDORFER (1992:167) befürwortete Subassoziaton mit *Peplis portula* fehlt ebenfalls eine deutliche Trennartengruppe. Die Ordnungskennart *Peplis portula* allein eignet sich hierfür nicht. Vielmehr handelt es sich bei den meisten bei OBERDORFER (1992) dargestellten Aufnahmen entweder um die Typische Subassoziaton oder fragmentarische Ausbildungen, denen die Trennarten des *Cypero-Limoselletum spergularietosum* oder der Assoziaton selbst fehlen.

Struktur

Entsprechend der je nach Standortbedingungen sehr variablen Wuchshöhe von *Limosella aquatica* – nach BAUMANN & TÄUBER (1999) und TÄUBER (2000) zwischen 3 mm und 10 cm (vgl. SALISBURY 1970, CASPER & KRAUSCH 1981) – kann das *Cypero-Limoselletum* zwar unterschiedliche Höhen erreichen, ist aber im Vergleich zu benachbarten Pflanzenbeständen immer als zwerg- bis kleinwüchsig ausgeprägter Vegetationstyp zu erkennen. Auch die Begleiter erreichen in dieser Gesellschaft nicht ihre optimalen Wuchshöhen. So sind Vertreter der *Bidentetea* oft durch einen prostraten Wuchs gekennzeichnet, während Arten der *Phragmitetea* als Keimlinge oder im Juvenilstadium anzutreffen sind (vgl. TÄUBER 2000, 2000a). Auch wenn gelegentlich dicht geschlossene Bestände vorkommen, ist das *Cypero-Limoselletum* doch meist lückig ausgebildet.

Mit einer mittleren Artenzahl von nur 9 gehören die Bestände der Fragmentarischen Ausbildung des *Cypero-Limoselletum* zu den artenärmsten der Klasse, was ihren fragmentarischen Charakter unterstreicht (vgl. PETERSEN 2000). Das *Cypero-Limoselletum typicum* und das *Cypero-Limoselletum elatinetosum* sind mit im Mittel 14 Arten deutlich artenreicher. Das *Cypero-Limoselletum spergularietosum* ist schließlich mit einer mittleren Artenzahl von 17 die artenreichste Gesellschaft des Verbandes.

Ökologische Bedingungen

Alle Untereinheiten der Gesellschaft sind von wechselnden Wasserständen mit Niedrigwasser in den Sommermonaten oder im frühen Herbst abhängig. Einige bodenökologische Parameter sind jedoch tendenziell zur Differenzierung der Subassoziatonen geeignet.

Die **Fragmentarische Ausbildung** des *Cypero-Limoselletum* ist durch einen recht einheitlichen pH-Wert um 6,4 und ein C/N-Verhältnis von im Mittel 12 gekennzeichnet. Der Stickstoffgehalt der sandigen bis tonigen (meist schluffigen) Böden schwankt stark und liegt im Mittel bei 0,4%. Die hohe Variabilität der Meßgrößen ist Ausdruck des fragmentarischen Charakters der Bestände, die allen Subassoziationen standortökologisch nahe stehen können (TÄUBER 2000).

Etwas einheitlicher sind die Meßwerte im *Cypero-Limoselletum typicum*. Die zum Aufnahmezeitpunkt nassen bis feuchten Böden sind deutlich durch das Vorherrschen einer sandigen bis sandig-schluffigen Bodenart gekennzeichnet. Die Mittelwerte des pH-Wertes (6,1), Stickstoffgehaltes (0,2%), und des Gehaltes an organischer Substanz (5%) sind durchweg geringer (TÄUBER 2000). Deutlich niedriger sind die von GALUNDER (1988) an Talsperren im Bergischen Land gemessenen pH-Werte von 5,4 bis 6,3.

Vor allem das *Cypero-Limoselletum spergularietosum* ist durch wesentlich weniger variable Bodenparameter gekennzeichnet (TÄUBER 2000). Die pH-Werte der schluffreichen Böden des Elbtals liegen mit einem Mittel von 6,6 etwas höher als in den anderen Beständen des *Cypero-Limoselletum*. Von OESAU (1972, 1972a) wurden in sandigen, schluffigen und lehmigen Böden an Altarmen des Rheines zwischen Karlsruhe und Mainz noch deutlich höhere pH-Werte gemessen (7,2 bis 8,2). Der Gehalt der Böden an organischer Substanz ist mit durchschnittlich 12% ebenso wie der daraus resultierende mittlere Stickstoffgehalt von 0,5% relativ hoch. Das geringe C/N-Verhältnis (Mittelwert 12) deutet auf eine sehr gute Stickstoffversorgung der Standorte hin (TÄUBER 2000). Dadurch wird es eher stickstoffreiche Standorte bevorzugenden Arten, wie z.B. *Chenopodium rubrum*, *Chenopodium album*, *Rumex maritimus*, *Spergularia echinosperma* und *Artemisia annua* (vgl. ELLENBERG et al. 1991) ermöglicht, in die Bestände einzudringen. Weiterhin sind die zum Aufnahmezeitpunkt überwiegend nur feuchten Böden charakteristisch für diese Subassoziation.

Nicht nur hinsichtlich der Artenzusammensetzung, sondern auch hinsichtlich der Bodenparameter nehmen die Bestände des *Cypero-Limoselletum elatinetosum* eine Übergangsstellung zwischen der *Elatine triandra*-*Elatine hydropiper*-Gesellschaft (Kap. 1.1.5) und dem *Cypero-Limoselletum spergularietosum* ein (mittlerer pH-Wert 6,3, Gehalt an organischem Material 10%, prozentualer Stickstoffgehalt 0,4%; s. TÄUBER 2000). Das mittlere C/N-Verhältnis von 15 ist bereits wesentlich höher als in den oben erwähnten Beständen, was vermutlich eine etwas weniger gute Stickstoffversorgung zur Folge hat. In 88% der in Niedersachsen untersuchten Böden ist Sand die Hauptbodenart, Schluff ist in unterschiedlichen Anteilen beigemengt.

Dynamik

Phänologischen Untersuchungen (TÄUBER 2000, 2000a) zeigen, warum trotz des höchsteten Auftretens von *Phragmitetea*- oder *Bidentetea*-Arten im *Cypero-Limoselletum* nicht von einem Röhricht oder von Zweizahn-Knötcherich-Uferfluren gesprochen werden kann, sondern die Bestände eindeutig zu den *Isoëto-Nanojuncetea* zu stellen sind. Da der optimale Entwicklungszustand des *Cypero-Limoselletum* meist erst gegen Ende der Vegetationsperiode von Ende August bis September erreicht wird, ist davon auszugehen, daß viele begleitende Arten auch im weiteren Verlauf des Jahres an diesen Wuchsorten nur selten die generative Phase erreichen. Die häufigsten Kontaktesellschaften und Folgegesellschaften nach Änderung der Standortbedingungen (v.a. längere Trockenperioden) gehören jedoch überwiegend diesen beiden Klassen an. Gelegentlich kommen dafür aber auch Bestände des *Lolio-Potentillion* in Frage.

Verbreitung

Das *Cypero-Limoselletum* hat in Deutschland seine Hauptverbreitung in den großen Stromtälern von Elbe, Oder, Rhein und Donau sowie in den Tälern einiger ihrer Nebenflüsse, wo natürliche bis naturnahe Vorkommen an den Flußufern selbst und an Altwasserarmen zu finden sind (vgl. u.a. LIBBERT 1938, 1938a, KORNECK 1960, PIETSCH 1963, JAGE 1964, PASSARGE 1965, LÜPNITZ 1967, PHILIPPI 1968, 1978, 1980, 1985, ROSSKOPF 1971, OESAU 1972,

1972a, PIETSCH & MÜLLER-STOLL 1974, ULLMANN 1977, WALTHER 1977, ZAHLHEIMER 1979, DISTER 1980, DIERSSEN 1988, OBERDORFER 1992, VERBÜCHELN et al. 1995, HARDTKE & MÜLLER 1996, LAMPE 1996, BRANDES 1999, TÄUBER 2000, 2000a). Meist sind an Flußufern das *Cypero-Limoselletum spargularietosum* und das *Cypero-Limoselletum typicum* ausgebildet, zum Teil sind die Bestände aber auch nur der Fragmentarischen Ausbildung zuzuordnen.

Von Karpfen-Teichbetrieben liegen Aufnahmen vor aus Schleswig-Holstein von BELLER (1984) und GARNIEL (1993), aus Brandenburg und Sachsen (überwiegend Ober- bzw. Niederlausitz) von KRAUSCH (1974), PIETSCH & MÜLLER-STOLL (1974), ILLIG (1975) und PIETSCH (1996), aus der Lüneburger Heide von (TÄUBER 2000), aus der Eifel von SCHWICKERATH (1963), aus der Fränkischen Teichlandschaft von FRANKE (1987) und aus Oberbayern von SPRINGER (1997). Die meisten der genannten Vorkommen stellen Bestände des *Cypero-Limoselletum elatinetosum* und des *Cypero-Limoselletum typicum* dar.

Weitere Vorkommen des *Cypero-Limoselletum* (oft nur die Fragmentarische Ausbildung der Gesellschaft) sind in Deutschland z.B. auf Längesoog und an Bergwerksteichen im Harz (WIEGLEB 1979, BAUMANN & TÄUBER 1999, PETERSEN 2000, TÄUBER 2000), an ehemals militärisch genutzten Kleingewässern bei Bitterfeld (FROMM et al. 1998), im Bergischen Land (GALUNDER 1988), dem angrenzenden Sauerland (RUNGE 1960, DIEKJOBST & ANT 1967, 1970) und an Talsperrenufern im südwestfälischen Bergland (BURRICHTER 1960) vorhanden.

Außerhalb Deutschlands gibt es u. a. Beschreibungen aus den Niederlanden (SCHAMINEE et al. 1998), Island, Schweden und Finnland (DIERSSEN 1996), Österreich (GRABHERR & MUCINA 1993), Ungarn (PIETSCH 1973a), Tschechien (BLAZKOVA 1980), Rumänien (COLDEA 1997), Polen (LOSTER 1976, ZAJAC & ZAJAC 1986, KAZMIERCZAK 1997, POPIELA 1999), Litauen (RASOMAVICIUS & BIVEINIS 1996) und aus Rußland (TARAN 1994, 1995, 1998, ÜNAL 1999).

Naturschutz

Obwohl es sich beim *Cypero-Limoselletum* um eine in Deutschland noch relativ zerstreut vorkommende Gesellschaft handelt (*Limosella* ist nach KORNECK et al. 1996 deutschlandweit nicht gefährdet), sind die Bestände ebenso durch Nutzungsintensivierung und Nutzungsaufgabe gefährdet wie die meisten anderen Gesellschaften der Klasse. Bedingt durch das Vorkommen vieler Bestände in den Flußauen bzw. direkt am Ufer der großen Ströme und die damit verbundene Abhängigkeit der Gesellschaft von einer zumindest naturnahen Hoch- und Niedrigwasser-Dynamik ist es vor allem der weitere Ausbau der Flüsse, der zu einer erheblichen Reduzierung des Lebensraumes führen kann. Dabei stellen die direkte Verbauung der Ufer und die Errichtung von Staustufen das größte Gefährdungspotential dar. Für das *Cypero-Limoselletum elatinetosum* ist vor allem die Aufgabe oder die Intensivierung von bisher extensiv genutzten Teichbetrieben ein bedeutsamer Gefährdungsfaktor (vgl. z.B. GARNIEL 1993, POSCHLOD et al. 1996, KORNECK et al. 1998, TÄUBER 2000).

Literatur

BAUMANN & TÄUBER 1999, BELLER 1984, BLAZKOVA 1980, BRANDES 1999, BURRICHTER 1960, CASPER & KRAUSCH 1981, COLDEA 1997, DIEKJOBST & ANT 1967, 1970, DIERSSEN 1988, 1996, DISTER 1980, FRANKE 1987, FROMM et al. 1998, GALUNDER 1988, GARNIEL 1993, GRABHERR & MUCINA 1993, HARDTKE & MÜLLER 1996, ILLIG 1975, JAGE 1964, KAZMIERCZAK 1997, KORNECK 1960, KORNECK et al. 1998, KRAUSCH 1974, LAMPE 1996, LIBBERT 1938, 1938a, LOSTER 1976, LÜPNITZ 1967, MÜLLER-STOLL & PIETSCH 1985, OBERDORFER 1957, 1992, OESAU 1972, 1972a, PASSARGE 1965, 1999, PETERSEN 2000, PHILIPPI 1968, 1978, 1980, 1985, PIETSCH & MÜLLER-STOLL 1974, PIETSCH 1963, 1973a, POPIELA 1999, POSCHLOD et al. 1996, POTT 1995, RASOMAVICIUS & BIVEINIS 1996, ROSSKOPF 1971, RUNGE 1960, SALISBURY 1970, SCHAMINEE et al. 1998, SCHWICKERATH 1963, SPRINGER 1997, TARAN 1994, 1995, 1998, TÄUBER 2000, 2000a, ULLMANN 1977, ÜNAL 1999, VERBÜCHELN et al. 1995, WALTHER 1977, WENDELBERGER-ZELINKA 1952, WIEGLEB 1979, ZAJAC & ZAJAC 1986.

1.1.3. *Cyperus fuscus*-Gesellschaft

Gesellschaft des Braunen Zypergrases (Tab. 1:7)

Synonyme

Cypero-Limoselletum (Oberd. 1957) Korneck 1960 p.p., *Riccio cavernosae-Limoselletum aquaticae* (Korneck 1960) em. Philippi 1968 p.p., *Cyperetum flavescens* Koch 1926 em. Philippi 1968 p.p., *Gnaphalio uliginosi-Eleocharitetum acicularis* Pass. 1999 p.p., non *Cypero fuscus-Juncetum bufonii* Soo & Csürös (1936) 1944 (vgl. PIETSCH 1973, FOUCAULT 1988).

Syntaxonomie und Nomenklatur, Umfang und Abgrenzung

Bestände mit *Cyperus fuscus*, die durch das Fehlen charakteristischer Artengruppen und Assoziations-Kennarten negativ gekennzeichnet sind, werden als *Cyperus fuscus*-Gesellschaft zusammengefaßt, wobei es sich fast ausschließlich um Fragmente des *Cypero-Limoselletum*, selten auch des *Cyperetum flavescens* (Kap. 1.2.3) handelt.

Auf diese *Cyperus fuscus*-Bestände und die Möglichkeit, sie als „verarmten Flügel“ des *Cyperetum flavescens* aufzufassen, hat bereits PHILIPPI (1968:93) hingewiesen. PHILIPPI betont aber, daß *Cyperus fuscus*-Bestände wesentlich weiter verbreitet sind, regelmäßig zusammen mit *Limosella aquatica* auftreten und einen anderen ökologischen Charakter aufweisen als das *Cyperetum flavescens*. Aufgrund der wenigen gemeinsamen Vorkommen der beiden Zypergras-Arten in Oberbayern (VOLLMAR 1947, vgl. WAGNER et al. 1998) und im Oberrheingebiet hält PHILIPPI (1968:99) aber auch einen Anschluß der Bestände an das *Cypero-Limoselletum* für falsch und emendiert aus diesem Grund das *Cyperetum flavescens*. In Südeuropa ist die Bindung von *Cyperus fuscus* an Bestände mit *Cyperus flavescentis* oft erheblich stärker ausgeprägt (vgl. z.B. BERGMEIER & RAUS 1999).

Struktur

Die Struktur der *Cyperus fuscus*-Gesellschaft wird weitgehend durch die Wuchsbedingungen für *Cyperus fuscus* selbst bestimmt. Das Braune Zypergras zeichnet sich durch eine hohe phänotypische Plastizität aus und kann fast geschlossene bis sehr lückige Bestände von wenigen Millimetern bis über 40 cm Höhe ausbilden. Ausschlaggebend hierfür sind überwiegend der Wassergehalt des Bodens und die Nährstoffsituation (PIETSCH 1973). Die mittlere Artenzahl beträgt 12.

Ökologische Bedingungen

Auch für das Auftreten der *Cyperus fuscus*-Gesellschaft sind konkurrenzarme, lichte Standorte mit wechselnden Wasserständen notwendig. Weiterhin fördern höhere Temperaturen während des Abtrocknens die Keimung und Entwicklung der Art (vgl. POSCHLOD et al. 1996, PIETSCH 1999). Die Bandbreite verschiedener Bodenparameter, die ein Aufkommen der Gesellschaft ermöglichen, entspricht in etwa der des *Cypero-Limoselletum* (s.o.) und ist bei Einbeziehung von Fragmenten des *Cyperetum flavescens* sogar noch etwas weiter. So reicht die Spanne der pH-Werte z.B. in Niedersachsen von 5,9 bis 7,4 (TÄUBER 2000). Als Bodenarten wurden meist Sand bis sandiger Schluff, aber auch toniger Schluff bestimmt. Der Gehalt an organischem Material im Boden kann sehr unterschiedlich sein und liegt in den niedersächsischen Beständen zwischen 1 und 51%.

Dynamik

Die häufigsten Kontakt- und Folgegesellschaften nach Änderung der Standortbedingungen (v. a. längere Trockenperioden) gehören wiederum den Klassen *Phragmitetalia* oder *Bidentetalia* an. *Cyperus fuscus*-Bestände, die als Fragment des *Cyperetum flavescens* anzusehen sind, ste-

hen nach PHILIPPI (1968, vgl. PIETSCH & MÜLLER-STOLL 1974) im engen Kontakt zum *Blysmo-Juncetum compressi* oder dem *Juncetum tenuis* aus der Ordnung der *Plantagineta*.

Verbreitung

Im allgemeinen zeigt *Cyperus fuscus* vor allem außerhalb der Stromtalauen eine etwas weitere Verbreitung als *Limosella aquatica* (vgl. HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1989, BENKERT et al. 1996). Bestände, die der *Cyperus fuscus*-Gesellschaft zugeordnet werden können, sind u.a. von WAGNER & WAGNER (1996) aus Bayern, WEYER (1998) vom Niederrhein, PHILIPPI (1968) aus dem Oberrheingebiet, von WINTERHOFF (1993) von Wegpfützen am Bodensee, vom Gülper See in Nordwest-Brandenburg von BURKART (1998) und von TÄUBER (2000) aus Niedersachsen (vgl. u.a. BULLMER & HOBOMH 1998) beschrieben worden.

Außerhalb von Deutschland sind *Cyperus fuscus*-Bestände als fragmentarische Ausbildungen verschiedenster Gesellschaften im gesamten Verbreitungsgebiet der Art (überwiegend in der meridionalen bis südtemperaten Zone Eurasiens, vgl. LAMPE 1996) zu erwarten (s. u.a. GRABHERR & MUCINA 1993, LOIDI et al. 1997).

Naturschutz

Aufgrund der noch recht weiten Verbreitung von *Cyperus fuscus* ist die Gesellschaft weniger gefährdet als viele andere Gesellschaften der *Isoëto-Nanojuncetea*. Besonders die dem *Cyperetum flavescens* nahestehenden Bestände sollten aber aufgrund der Möglichkeit des Auftretens von *Cyperus flavescens* gesichert und dauerhaft beobachtet werden.

Literatur

BERGMEIER & RAUS 1999, BULLMER & HOBOMH 1998, BURKART 1998, GRABHERR & MUCINA 1993, LOIDI et al. 1997, PHILIPPI 1968, PIETSCH & MÜLLER-STOLL 1974, PIETSCH 1973, 1999, POSCHLOD et al. 1996, TÄUBER 1999, 2000, VOLLMAR 1947, WAGNER & WAGNER 1996, WAGNER et al. 1998, WEYER 1998, WINTERHOFF 1993.

1.1.4. *Elatino alsinastri-Juncetum tenageiae* Libbert 1932

Quirltännel-Sandbinsen-Gesellschaft (Tab. 1:10)

Synonyme

incl. *Juncus tenageia*-Gesellschaft Philippi 1968, incl. *Elatine alsinastrum*-Gesellschaft (bei POPIELA 1999), *Elatino alsinastri-Juncetum tenageiae* Libb. 1932 ex Fischer 1973 p.p. (bei PASSARGE 1999), *Gnaphalio uliginosi-Peplidetum portulae* (Philippi 1968) Pass. 1999 p.p., *Limosello-Ranunculetum lateriflori* Pop 1962 p.p. (in COLDEA 1997).

Syntaxonomie und Nomenklatur

Die erste Beschreibung einer eigenständigen Gesellschaft mit *Elatine alsinastrum* und *Juncus tenageia* geht auf LIBBERT (1932: 22ff.) zurück, der die Gesellschaft, deren „Hauptmasse“ von *Elatine alsinastrum*, *Juncus tenageia* und *Peplis portula* gebildet wird, als Vikariante des *Eleocharetum ovatae* auffaßte.

Erstmals von PIETSCH (1963) wurde das *Juncus tenageiae-Radioletum* genannt, in dem allerdings neben *Isolepis setacea* und *Illecebrum verticillatum* auch *Carex bohémica*, *Elatine triandra* und *Limosella aquatica* in einigen Aufnahmen vorkommen (vgl. PIETSCH 1996). Solche Gemische verschiedener Gesellschaften können auch mit errechneten und hierarchisch gegliederten Artengruppen nicht sinnvoll zugeordnet werden. In der Europa-Übersicht von PIETSCH (1973) schließlich taucht im *Elatino-Eleocharition* das *Elatino alsinastri-Juncetum tenageiae* Libb. 1932 wieder auf, das mit dem Vorkommen von *Juncus tenageia* (Stetigkeitsklasse V) in diesem Verband deutlich gekennzeichnet ist.

Umfang, Abgrenzung und Gliederung

Besonders in Vegetationsaufnahmen vom *Eleocharito-Caricetum bohemicae* und *Cypero-Limoselletum* aus Brandenburg und Sachsen von PIETSCH (1963, 1969) und PIETSCH & MÜLLER-STOLL (1968, 1974), aber auch z.B. aus dem Oberrheingebiet von PHILIPPI (1968) oder von der Westerwälder Seenplatte bei KORNECK (1960) sind viele Nennungen von *Juncus tenageia* und *Elatine alsinastrium* zu finden. Auch in Gesellschaften des *Radiolion* ist *Juncus tenageia* gelegentlich vertreten (z.B. PHILIPPI 1968, PIETSCH 1971, 1996, BANK-SIGNON & PATZKE 1986, PRFISING et al. 1995). Entsprechend sind in der Europa-Übersicht von PIETSCH (1973) *Juncus tenageia*- und besonders *Elatine alsinastrium*-Vorkommen in mehreren Gesellschaften vorhanden. Derartige Zuordnungsprobleme traten bei der Bearbeitung der vorliegenden Deutschlandübersicht nicht auf.

Obwohl (soweit überhaupt angegeben) für viele der genannten Aufnahmen recht große Aufnahmeflächen bearbeitet wurden (bis 300 m² bei PIETSCH 1969) und die gleichzeitige Aufnahme von mehreren Gesellschaften mit unterschiedlichen Standortansprüchen damit wahrscheinlich ist, ist das *Elatino alsinastri-Juncetum tenageiae* zumindest im Verbreitungsgebiet des *Eleocharito-Caricetum bohemicae* nur negativ durch das Fehlen von *Eleocharis ovata* und *Carex bohemica* und ein optimales Vorkommen von *Elatine alsinastrium* und *Juncus tenageia* gekennzeichnet. Das Vorkommen der beiden Arten auch im *Cypero-Limoselletum* (wenn auch nur in vor 1970 angefertigten Aufnahmen) schließlich bedingt, daß die Artengruppe in der Hierarchie nur einen untergeordneten Platz einnehmen kann (Tab. 2, im Anhang). Neben den beiden Kennarten gehören noch *Alisma plantago-aquatica* und *Peplis portula* als, wenn auch schwache, Trennarten zur kennzeichnenden Artengruppe (Tab. 4.5, im Anhang).

Auch die Zuordnung der Gesellschaft zu einem der beiden Verbände wird durch die Deutschland-Übersicht floristisch geklärt, indem nur die Trennarten des *Elatino-Eleocharition* (vor allem *Alisma plantago-aquatica*) eine höhere Stetigkeit erreichen. Ökologisch betrachtet besteht jedoch – vor allem durch den geringen Stickstoff-Gehalt der Böden – unverkennbar eine größere Nähe zu den Gesellschaften des *Radiolion* (s.u.). Einige Aufnahmen von PIETSCH (1968) und BANK-SIGNON & PATZKE (1986) zeigen schließlich, daß gemeinsame Vorkommen von *Radiola linoides*, *Cicendia filiformis* und *Juncus tenageia* auch auf kleinen Aufnahmeflächen möglich sind. Diese sind in der vorliegenden Arbeit dem *Cicendietum filiformis* zugeordnet worden (vgl. TÄUBER 1999, 2000). Da diese Artenkombination in West- und Südwest-Europa regelmäßiger auftritt, ist das *Elatino alsinastri-Juncetum tenageiae* somit überregional betrachtet auch gegen Gesellschaften des *Radiolion* meist nur negativ gekennzeichnet (vgl. FOUCAULT 1988, LOIDI et al. 1997, SCHAMINEE et al. 1998).

Struktur

Die mit einer mittleren Artenzahl von 13 recht artenarme Quirltännel-Sandbinsen-Gesellschaft weicht in ihrer Struktur etwas von den bereits genannten Gesellschaften ab. Phänologische Untersuchungen an niedersächsischen Beständen (TÄUBER 2000) haben ergeben, daß in der für die Entwicklung zur Verfügung stehenden Zeit auch zahlreiche Begleiter zu mindestens 50% die generative Phase erreichen. Dadurch, daß *Juncus tenageia* nicht wie z.B. die *Elatine*-Arten am Boden kriecht, sondern bis etwa 30 cm Höhe aufsteigen kann, dabei jedoch kaum zu einer nennenswerten Beschattung beiträgt, ist in den Beständen auch das Auftreten höherwüchsiger Begleiter möglich. Dennoch handelt es sich eindeutig um eine Pioniergesellschaft, die oft eine Gesamtdeckung von weniger als 50% aufweist.

Ökologische Bedingungen

In den Böden von niedersächsischen Beständen des *Elatino alsinastri-Juncetum tenageiae* liegen die pH-Werte mit durchschnittlich 5,8 im Vergleich zu anderen Gesellschaften des *Elatino-Eleocharition* im unteren Bereich (TÄUBER 2000). Auffällig ist hier auch der geringe Gehalt der skelettarmen Böden an organischer Substanz (3%) und der sehr geringe mittlere Stickstoffgehalt von nur 0,07%; beides unterstreicht die bodenökologische Nähe der aufgenommenen

Bestände zum *Radiolion*. Die Böden wurden zum Aufnahmezeitpunkt alle den Feuchtestufen naß oder feucht zugeordnet. Zwar kommen etwas über die Hälfte der niedersächsischen Bestände auf reinem Sand oder schluffigem Sand vor, doch wächst die Sand-Binse durchaus auch auf Lehm- und sogar Tonböden (vgl. OBERDORFER 1990, TÄUBER 2000).

Dynamik

Die Tatsache, daß *Juncus tenageia* hinsichtlich der potentiell besiedelbaren Wuchsorte ein recht weites Spektrum abdeckt (Abgrabungsgewässer, extensiv genutzte Karpfenteiche, Sandgruben, Brachäcker), schlägt sich auch in der zum Teil recht unterschiedlichen Artenzusammensetzung der Bestände nieder. Die soziologische Zuordnung der Begleiter mit einer Stetigkeit ab 21% ist unterschiedlich und ermöglicht keine einheitliche Aussage über mögliche dynamische Prozesse an den Wuchsorten. Sicher ist, daß sich bei fehlenden Wasserstandsschwankungen oder zunehmenden dauerhaften Abtrocknungen der Gewässer vermehrt Arten der *Bidentetea* (*Bidens tripartita*, *Persicaria lapathifolia*, *Rorippa palustris*, *Rumex maritimus*) und *Phragmitetea* (*Alisma plantago-aquatica*, *Eleocharis palustris*) einstellen werden.

Bei einer häufigeren Überflutung erscheint auch eine Entwicklung von artenarmen *Agrostis canina*-, *Juncus bulbosus*- oder *Agrostis stolonifera*-*Alopecurus geniculatus*-Beständen wahrscheinlich, in denen sich aufgrund fehlender längerer Abtrocknungsphasen kaum andere Arten reproduzieren können.

Verbreitung

Vegetationsaufnahmen von Beständen des *Elatino alsinastrum-juncetum tenageiae* sind u.a. zu finden bei PHILIPPI (1968, 1969) aus dem Breisgau und der Ortenau (vgl. OBERDORFER 1992), FRANKE (1984, 1986, 1987) und BRACKEL et al. (1990) aus Mittelfranken, KORNECK (1971) und BANK-SIGNON & PATZKE (1986) aus Nordrhein-Westfalen, DIERSSEN (1988) aus Schleswig-Holstein, KALLEN (1995) und TÄUBER (2000) aus Niedersachsen (vor allem aus dem Elbtal), FISCHER (1973) aus Brandenburg, BOLBRINKER (1984, 1998) aus Mittelmecklenburg, SCHOLZ (1961) und EBER (1974) aus Berlin sowie bei BURKART (1996, 1998) und BURKART & PRASSE (1996) aus dem Elbtal bei Havelberg (Brandenburg, Sachsen-Anhalt).

Aus Polen liegen Aufnahmen einer *Elatine alsinastrum*-Gesellschaft von POPIELA (1999) vor, die zum *Elatino alsinastrum-juncetum tenageiae* gestellt werden sollten. Zwar hat *Juncus tenageia* einen montan-mediterranen, submediterranen und subatlantischen Verbreitungsschwerpunkt, doch sind den Autoren Beschreibungen der Gesellschaft aus dem südeuropäischen Raum aufgrund von Verzahnungen und Übergängen zu Gesellschaft des *Radiolion* nicht bekannt. Vielmehr kommt die Sandbinse dort in zahlreichen anderen Gesellschaften der Klasse vor (vgl. z.B. RIVAS-GODAY 1970, FOUCAULT 1988, JANSEN & MENEZES DE SEQUEIRA 1999, RUDNER et al. 1999).

Naturschutz

Die Seltenheit von *Juncus tenageia*, *Elatine alsinastrum* und der Gesellschaft insgesamt (vgl. KORNECK et al. 1996) liegt aufgrund der Standortvielfalt, die als potentieller Siedlungsraum in Frage kommt, wahrscheinlich in der Keimungsbiologie der Art, der fehlenden Dynamik oder Nutzung am Standort und dem daraus resultierenden Lichtmangel begründet. Gerade der nachhaltige Schutz von kleinen Beständen in Sekundärbiotopen bereitet aufgrund anhaltender Abbautätigkeiten, bevorstehender Rekultivierungen und anderer Nutzerinteressen oft größere Schwierigkeiten. Auch werden die Vorkommen in bestehenden Naturschutzgebieten oft bei der Pflege nicht ausreichend berücksichtigt (vgl. PREISING et al. 1995, PUSCH & WESTHUS 1998, TÄUBER 2000).

Literatur

BANK-SIGNON & PATZKE 1986, BOLBRINKER 1984, 1998, BRACKEL et al. 1990, BURKART & PRASSE 1996, BURKART 1996, 1998, DIERSSEN 1988, EBER 1974, FISCHER 1973, FOUCAULT 1988, FRANKE 1984, 1986, 1987, JANSEN & MENEZES DE SEQUEIRA 1999, KALLEN 1995, PREISING et al. 1995, KORNECK 1960, 1971, KORNECK et al. 1996, LIBBERT 1932, LOIDI et al. 1997, OBERDORFER 1990, 1992, PASSARGE 1999, PHILIPPI 1968, 1969, PIETSCH & MÜLLER-STOLL 1968, 1974, PIETSCH 1968, 1969, 1971, 1973, 1996, POPIELA 1999, PUSCH & WESTHUS 1998, RUDNER et al. 1999, SCHAMINEE et al. 1998, SCHOLZ 1961, TÄUBER 1999, 2000.

1.1.5. *Elatine triandra*-*Elatine hydropiper*-Gesellschaft

Gesellschaft des Dreimännigen und des Wasserpfeffer-Tännels (Tab. 1:8)

Synonyme

incl. *Elatine triandra*-Gesellschaft und *Elatine hydropiper*-Gesellschaft (bei PREISING et al. 1995), *Eleocharitetum acicularis* (Baumann 1911) Koch 1926 p.p.

Syntaxonomie und Nomenklatur

VAHLE (1990:104) erwähnt zwar eine *Elatine hydropiper-triandra*-Gesellschaft, meint dies aber wohl nicht im pflanzensoziologischen Sinne, da er weder Aufnahmestoffe vorstellt noch die von ihm zitierte Literatur Vorkommen beider Arten enthält. Aufgrund des gemeinsamen Vorkommens von *Elatine triandra* und *Elatine hydropiper* in Karpfenteichen in Niedersachsen wurden alle Vorkommen der beiden Arten, die nicht zum *Eleocharito-Caricetum bohemicae* oder *Cypero-Limoselletum* gestellt werden können, bei TÄUBER (1998b) zu einer Gesellschaft vereinigt, vor allem auch deshalb, weil die ökologischen Bedingungen der beiden bei PREISING et al. (1995) aufgeführten Gesellschaften oft identisch sind (vgl. TÄUBER 2000). Da es sich entweder um fragmentarische oder verarmte Bestände der genannten Assoziationen handelt, denen aufgrund verschlechterter Standortbedingungen oder aus arealgeographischen Gründen die Kennarten fehlen, ist die Abgrenzung einer eigenen Assoziation nicht möglich (vgl. z.B. PIETSCH 1963, PIETSCH & MÜLLER-STOLL 1968, SCHROTT 1974).

Umfang, Abgrenzung und Gliederung

Das alleinige Auftreten der Artengruppe *Elatine triandra*, *Elatine hydropiper*, *Callitriche palustris* agg., *Riccia huebeneriana*, *Persicaria minor* führt zur Abgrenzung der *Elatine triandra*-*Elatine hydropiper*-Gesellschaft, soweit eine der *Elatine*-Arten vorkommt (Tab. 2 und 4.4, im Anhang). Diese Gesellschaft ist also vor allem auch negativ durch das Fehlen der Artengruppen des *Eleocharito-Caricetum bohemicae* und des *Cypero-Limoselletum* gekennzeichnet. *Riccia huebeneriana* hat in Beständen mit den beiden *Elatine*-Arten ihren deutlichen Schwerpunkt. PIETSCH & MÜLLER-STOLL (1968:29) sprechen von einer „geographischen Randausbildung“, die sich als typischer Endzustand an den Grenzen des Verbreitungsgebietes des *Eleocharito-Caricetum bohemicae* einstellt.

Die Eingliederung von *Elatine hydropiper*-Beständen ins *Eleocharitetum acicularis* innerhalb der *Littorelletea* (z.B. PIETSCH 1973b, GARNIEL 1993, HELLBERG & CORDES 1990) ist aus bereits bei TÄUBER (2000) genannten Gründen wenig zweckmäßig, vor allem weil dies floristisch nicht belegbar ist. Als Argumente werden oft die Möglichkeit der submersen Lebensweise und die Vergesellschaftung mit *Eleocharis acicularis* angeführt, eine Art, die eine recht weite ökologische Amplitude aufweist. Bereits PIETSCH (1973b:166) erwähnt häufige Durchdringungen von *Littorelletea*- und *Isoëto-Nanojuncetea*-Beständen, wobei auch hier überwiegend eine Vergesellschaftung der *Elatine*-Arten mit *Eleocharis acicularis* gemeint ist (vgl. EBER 1977, DIERSSEN 1988:Tab. 5 u. 7). In den *Littorelletea*-Tabellen bei OBERDORFER (1992:184ff.) tauchen hingegen weder *Elatine triandra* noch *Elatine hydropiper* auf, dafür aber in denen der *Isoëto-Nanojuncetea* (OBERDORFER 1992:168ff.). Zudem sind auch

in genutzten Karpfenteichen (z.T. sekundär überflutete) submerse *Elatine*-Bestände vorhanden, die nicht in jedem Jahr vollständig trockenfallen (vgl. GARNIEL 1993, TÄUBER 2000). Zwar ist der Wasserpfeffer-Tünnel in der Lage, auch im Flachwasser seinen Entwicklungszyklus vollständig abzuschließen, doch wächst die Art hier sicherlich nur suboptimal (vgl. GARNIEL 1993:127). Eine Abtrennung von submersen *Elatine*-Vorkommen ist deshalb weder floristisch noch ökologisch zu begründen.

Struktur

Mit einer mittleren Artenzahl von 12 handelt es sich bei der *Elatine triandra*-*Elatine hydropiper*-Gesellschaft im Vergleich zum *Cypero-Limoselletum elatinetosum* meist um eine etwas artenärmere Gesellschaft, die oft durch Dominanz einer der beiden Tünnel-Arten geprägt ist (vgl. PIETSCH & MÜLLER-STOLL 1968, TÄUBER 2000). Oft überziehen niedrigwüchsige Bestände von *Elatine triandra*, *Elatine hydropiper*, *Callitriche palustris* agg. und *Ranunculus aquatilis* agg. teppichartig große Bereiche abgelassener Karpfenteiche, ertragen aber auch eine sekundäre Überflutung und können, wie bereits erwähnt, auch submers ausgebildet sein. Besonders in initialen Stadien der Gesellschaft tritt *Riccia huebeneriana* hinzu. Bei einer längeren terrestrischen Phase, vor allem bei einer stärkeren Abtrocknung des Teichbodens, wird die Struktur aber zunehmend von höherwüchsigen Arten der *Isoëto-Nanojuncetea* (z.B. *Gnaphalium uliginosum*, *Juncus bufonius*, *Peplis portula*) oder den Begleitern mitbestimmt.

Ökologische Bedingungen

Die *Elatine triandra*-*Elatine hydropiper*-Gesellschaft ist durch einheitlich schluffig-sandige bis sandig-schluffige, überwiegend nasse Böden charakterisiert. Die pH-Werte niedersächsischer Bestände liegen meist zwischen 5,6 und 6,2, selten auch bei 3,4 bis 4,4. Im Vergleich zu Meßwerten in den Böden des *Cypero-Limoselletum* (s.o.) sind nicht nur die pH-Werte, sondern auch der Anteil an organischem Material (7%) und entsprechend der mittlere Stickstoffgehalt von 0,21% geringer (TÄUBER 1998b, 2000). Deutlich höher ist hingegen oft das C/N-Verhältnis (im Mittel 18, meist über 20), was eine eher nur mäßig gute Stickstoffversorgung vermuten läßt. Gründe hierfür sind das relativ stickstoff- und karbonatarme Wasser der Teichzuflüsse, das regelmäßige Ablassen im Sommer und/oder Winter sowie die fortwährende Entnahme von Fischen und damit von Nährstoffen (vgl. GARNIEL 1993:261ff, KLINGENBERG & BRUNKEN 1994). Für die niedrigen pH-Werte könnte auch der geringe Trophiegrad und damit der geringe Algengehalt der Teiche verantwortlich sein (vgl. ZINTZ 1996:99ff.).

Dynamik

Die Artenzusammensetzung der Begleiter deutet ebenso wie beim *Eleocharito-Caricetum bohemicae* und beim *Cypero-Limoselletum* auf mögliche Folgegesellschaften aus den *Bidentetea* oder *Phragmitetea* hin. Diese Arten dringen je nach Dauer von Zeiten geringer Wasserstände in die *Elatine*-Bestände ein, können sich aber nur bei Nutzungsänderungen oder Nutzungsaufgabe ausreichend reproduzieren und damit dauerhaft etablieren. Das erneute Besspannen der Teiche oder die mechanische Entfernung höherwüchsiger Vegetation verhindert dies zugunsten der Tünnel-Bestände. Die bereits erwähnte floristische Nähe zu manchen Gesellschaften der *Littorelletea* unterstreicht die Möglichkeit, daß sich bei ausbleibender Eutrophierung und konstanten Wasserständen auch – meist artenarme – Strandlingsgesellschaften ausbilden können.

Verbreitung

In den bereits erwähnten Karpfen-Teichbetrieben, die Wuchsorte von *Elatine triandra* oder *Elatine hydropiper* im *Eleocharito-Caricetum bohemicae* und *Cypero-Limoselletum elatinetosum* beherbergen, ist auch das Vorkommen der *Elatine triandra*-*Elatine hydropiper*-Gesellschaft sehr wahrscheinlich. So erwähnen z.B. PIETSCH & MÜLLER-STOLL (1968:17) innerhalb des *Eleocharito-Caricetum bohemicae* ein Initialstadium mit *Elatine*-Arten, welches große

Teile der Teichböden teppichartig überzieht (vgl. MOOR 1937:34ff.). Die Weiterentwicklung der Bestände zum *Eleocharito-Caricetum bohemicae* bleibt in Gebieten, in denen die Kennarten *Carex bohemica* und *Eleocharis ovata* fehlen, naturgemäß aus.

Vegetationsaufnahmen liegen u.a. von BÖTTCHER & JECKEL (1974), EBER (1977), WOHLFART (1984), HELMBERG & CORDES (1990), KALLEN (1994), TÄUBER (1998b, 2000) aus verschiedenen Gebieten Niedersachsens, GARNIEL (1993) aus weiten Bereichen Schleswig-Holsteins, BURKART & PRASSE (1996) aus dem Elbtal in Sachsen-Anhalt, WEYER (1996) aus dem Münsterland, KORNECK (1960) und BÖNSEL & GREGOR (1992) vom östlichen Unteren Vogelsberg, SCHROTT (1974) aus der Oberpfalz und FRANKE (1987) aus Mittelfranken vor.

Naturschutz

Das zum Teil großflächige und individuenreiche Auftreten der *Elatine triandra*-*Elatine hydro-piper*-Gesellschaft täuscht über die starke Gefährdung dieser Gesellschaft hinweg. Vor allem die disjunkte Verbreitung der kennzeichnenden Arten (MEUSEL et al. 1978, LAMPE 1996) unterstreicht die Notwendigkeit des Erhaltes jedes einzelnen Vorkommens in Deutschland. Die Aufgabe eines einzigen extensiv wirtschaftenden Karpfen-Teichbetriebes kann bereits dazu führen, daß die Gesellschaft aus einem weiten Landstrich verschwindet (vgl. TÄUBER 2000). Zwar würde mit großer Wahrscheinlichkeit eine persistente Diasporenbank erhalten bleiben, die nach POSCHLOD (1993) in die Gefährdungseinstufung einbezogen werden sollte, doch kann es nicht Ziel von Naturschutzbemühungen sein, auf die oberirdische Ausprägung von Vegetation zu verzichten und sich einzig auf den Schutz von Diasporenbanken zurückzuziehen (vgl. LAMPE 1996). Die an Auflagen gebundene finanzielle Unterstützung der Betriebe, in denen die Gesellschaft noch vorkommt, sollte auch gegen den Widerstand aus eigenen Reihen (Stichwort: Kormoran-Problematik, vgl. TAUTENHAHN et al. 1997, TÄUBER 2000) vorrangiges Naturschutzziel sein, wenn ansonsten die Aufgabe der Nutzung droht.

Literatur

BÖNSEL & GREGOR 1992, BÖTTCHER & JECKEL 1974, DIERSSSEN 1988, EBER 1977, FRANKE 1987, GARNIEL 1993, HELMBERG & CORDES 1990, KALLEN 1994, KLINGENBERG & BRUNKEN 1994, KORNECK 1960, LAMPE 1996, MEUSEL et al. 1978, MOOR 1937, OBERDORFER 1992, PIETSCH & MÜLLER-STOLL 1968, PIETSCH 1963, 1973a, 1973b, PREISING et al. 1995, SCHROTT 1974, TÄUBER 1998b, 2000, TAUTENHAHN et al. 1997, WEYER 1996, WOHLFART 1984, ZINTZ 1996.

Herkunft der Aufnahmen aus Tab. 1 [Autor (Jahr: Anzahl Aufnahmen)]

Spalte 1: BAUMANN & WAHRENBURG (1995:1), BÖNSEL & GREGOR (1992:1), BRACKEL et al. (1990:1), DIEKJOBST (1986:17), FISCHER (1989:2), FRANKE (1984:1), FRANKE (1987:27), GARNIEL (1993:2), LAMPE (1996:8); PHILIPPI (1977:7), PIETSCH (1996:2), RIEDL (1985:10).

Spalte 2: BAUMANN & WAHRENBURG (1995:3), BRACKEL et al. (1990:1), BÜSCHER (1997:1), FRANKE (1987:13), GARNIEL (1993:3), PHILIPPI (1977:2), TÄUBER (1999:2), TÄUBER (2000:4).

Spalte 3: AHLMER (1989:1), BRANDES (1999:5), BULLMER & HOBOHM (1998:1), LAMPE (1996:2), TÄUBER (2000:35), ULLMANN (1977:1), ZAHLHEIMER (1979:2).

Spalte 4: AHLMER (1989:8), BRANDES (1999:2), BURKART (1998:1), DISTER (1980:2), FRANKE (1987:1), GALUNDER (1988:14), GREGOR, T. (unveröffentlicht:1), ILLIG (1975:8), LAMPE (1996:5), MANG (1984:2), MAY 1888 in VERBÜCHELN et al. (1995:1), PHILIPPI (1978:2), PHILIPPI (1980:3), PHILIPPI (1985:2), TÄUBER (2000:11), ULLMANN (1977:2), ZAHLHEIMER (1979:2).

Spalte 5: AßMANN & LIPSKY (1972:1), FRANKE (1987:2), GARNIEL (1993:3), KRAUSCH (1974:1), LAMPE (1996:1), PHILIPPI (1985:1), PIETSCH (1996:2), TÄUBER (2000:18).

- Spalte 6: BANK-SIGNON & PATZKE (1986:15), BAUMANN & TÄUBER (1999:4), BAUMANN & WAHRENBURG (1995:3), BRANDES (1999:2), DISTER (1980:5), FISCHER (1989:1), FRANKE (1987:5), GALUNDER (1988:3), ILLIG (1975:1), LAMPE (1996:1), MANG (1984:2), PHILIPPI (1978:1), PHILIPPI (1980:2), PHILIPPI (1985:8), SPRINGER (1997:1), TÄUBER (2000:11).
- Spalte 7: AHLMER (1989:1), BURKART (1998:1), DISTER (1980:2), FRANKE (1987:12), GARNIEL (1993:4), ILLIG (1975:4), KRAUSCH (1974:2), MÜLLER (1975:10), MÜLLER (1985:3), OESAU (1972:1), PHILIPPI (1977:1), PHILIPPI (1980:3), RAABE & LIENENBECKER (1982:4), SPRINGER (1987:2), SPRINGER (1995:4), TÄUBER (2000:8), VAHLE (1978:1), WAGNER & WAGNER (1996:1), WEYER (1998:2), WINTERHOFF (1993:4).
- Spalte 8: FRANKE (1987:6), GARNIEL (1993:4), LAMPE (1996:1), TÄUBER (1998b:18), TÄUBER (2000:20), WEYER (1996:1).
- Spalte 9: DIEKJOBST (1986:17), FRANKE (1987:3), TÄUBER (2000:3).
- Spalte 10: BANK-SIGNON & PATZKE (1986:12), BOLBRINKER (1984:22), BOLBRINKER (1998:1), BRACKEL et al. (1990:5), BURKART (1998:1), EBER (1974:12), FISCHER (1973:3), FRANKE (1987:2), FRANKE (1984:1), MÜLLER (1975:1), PIETSCH (1996:2), TÄUBER (2000:24), ULLMANN (1977:2).
- Spalte 11: NEUHAUS (1987:3), PETERSEN (2000:3), PETERSEN & TÄUBER (unveröffentlicht:1).
- Spalte 12: BANK-SIGNON & PATZKE (1986:8), KAPLAN & OVERKOTT-KAPLAN (1987:1), PETERSEN (2000:13), TÄUBER (1998b:2), TÄUBER (2000:53).
- Spalte 13: BEINKER (1997:3), BRACKEL et al. (1990:1), FRANKE (1987:1), LAMPE (1996:2), NEZADAL (1984:1), PETERSEN (2000:8), PIETSCH (1996:4), TÄUBER (2000:9), WAGNER et al. (1998:1).
- Spalte 14: BAUMANN & WAHRENBURG (1995:7), MÜLLER (1975:2), PETERSEN (2000:14), TÄUBER (2000:27).
- Spalte 15: BANK-SIGNON & PATZKE (1986:3), BEINKER (1998:1), BRACKEL et al. (1990:2), FISCHER (1989:3), HORS'THUIS (1997:2), LOOS (1989:4), OESAU (1978:5), PIETSCH (1996:1), TÄUBER (2000:9), WEDRA (1986:1).
- Spalte 16: MÜLLER (1975:2), SCHUHWERK (1994:1), TÄUBER (2000:18).
- Spalte 17: BAUMANN & TÄUBER (1999:9), BERNHARDT (1990:1), DIEKJOBST (1987:11), TÄUBER (2000:10).
- Spalte 18: BAUMANN & TÄUBER (1999:1), BERNHARDT (1990:1), BEUG (1995:1), DIEKJOBST (1987:2), GALUNDER (1988:1), HÜPPE (1992:1), LAMPE (1996:1), NIGGE (1988:2), SCHRÖDER (1989:14), TÄUBER (2000:19).
- Spalte 19: HÜPPE (1992:2), KIFFE (1988:1), SCHRÖDER (1989:12), TÄUBER (2000:25).
- Spalte 20: SPRINGER (1995:4), WAGNER et al. (1998:1), WINTERHOFF (1993:3).
- Spalte 21: BRACKEL (1990:1), LAMPE (1996:1), PIETSCH (1996:3), TÄUBER & GARVE (1999:13).
- Spalte 22: ALTROCK (1987:4), BANK-SIGNON & PATZKE (1986:2), BEUG (1995:1), EBER (1974:1), FRANKE (1987:1), GALUNDER (1988:2), GARNIEL (1993:1), LAMPE (1996:1), LIENENBECKER & PETRUCK (1972:2), MANEGOLD (1981:6), NAWRATH (1995:5), PARDEY (1991:1), PIETSCH (1996:1), RAABE & LIENENBECKER (1982:3), RAABE (1980:1), SPRINGER (1987:4), SPRINGER (1995:3), TÄUBER (2000:15), VAHLE (1978:1), WINTERHOFF (1993:1).
- Spalte 23: BERNHARDT (1990:1), BEUG (1995:2), DIEKJOBST (1986:1), FRANKE (1987:1), FREITAG (1993:4), GALUNDER (1988:2), GARNIEL (1993:1), PETERSEN (2000:2), SPRINGER (1987:2), TÄUBER (2000:20), TÜRK (1993:1).
- Spalte 24: BRACKEL et al. (1990:11), LAMPE (1996:1), RAABE (1980:1), TÄUBER (2000:1).
- Spalte 25: BANK-SIGNON & PATZKE (1986:1), BAUMANN & TÄUBER (1999:10), BAUMANN & WAHRENBURG (1995:1), BOLBRINKER (1984:16), DIEKJOBST (1987:1), FRANKE (1987:4), GALUNDER (1988:2), GARNIEL (1993:2), LAMPE (1996:1), PARDEY (1991:2), SPRINGER (1995:5), STARKMANN et al. (1993:1), TÄUBER (2000:23).
- Spalte 26: BAUMANN & TÄUBER (1999:3), BERNHARDT (1990:5), BEUG (1995:2), BRACKEL et al. (1990:2), BULLMER & HOBOM (1998:7), FRANKE (1987:2), GARNIEL (1993:7), KRAUSCH (1974:1), LAMPE (1996:1), LIENENBECKER & PETRUCK (1972:3), NAWRATH (1995:1), PARDEY (1991:1), SPRINGER (1987:6), SPRINGER (1995:6), TÄUBER (2000:5).

Tab. 1: Übersicht über die Gesellschaften der Isoëto-Nanojuncetea in Deutschland (n = 1131)

1-8, 10	13	14	15	16*	17-19	18	19	20	21	22	23	24	25	26												
<u>Elatino-Eleocharition ovatae</u>																										
Eleocharitio-Caricetum bohemicae																										
Fragmentarische Ausbildung																										
Cypero-Limoselletum																										
- spargularietosum echinospermae																										
- typicum																										
- elatinetosum																										
Fragmentarische Ausbildung																										
Cyperus fuscus-Gesellschaft																										
Elatine triandra-Elatine hydropiper-Gesellschaft																										
Elatine hexandra-Gesellschaft*																										
Elatino alsinastri-Juncetum tenugeiae																										
<u>Radiolion linoideae</u>																										
Cicendietum filiformis																										
- juncetosum pygmaei																										
- hydrocotyletosum																										
Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Zahl der Aufnahmen	79	29	47	67	29	65	70	50	23	88	7	77	30	50	31	21	31	43	40	8	18	56	37	14	69	52
Mittlere Artenzahl	15	11	17	14	9	12	12	7	13	8	20	18	22	19	18	17	11	14	7	19	17	15	14	11	14	
Standardabweichung (σ_{n-1})	6	7	4	5	7	5	5	5	4	5	3	6	7	6	6	6	6	5	4	6	7	5	6	5	8	
Eleocharis ovata	V	V																								
A _{1,2}																										
Carex bohemia	IV	I																								
A _{1,2}																										
Alopecurus aequalis	V		I	I	I	II	I																			
D ₁																										
D ₁	II																									
Epilobium ciliatum																										
A _{4,6}																										
Limosella aquatica	I	V	V	V	V	V	V																			
D _{3,5} , D ₇ , O																										
Cyperus fuscus	I	III	III	II																						
D _{3,5}																										
Riccia cavernosa	I	II	III	II																						
D _{3,5}																										
Botrydium granulatum	I	IV	II	I																						
D _{3,5}																										
D _{3,5}																										
Chenopodium rubrum	I	IV	III	+																						
D _{3,5}																										
d ₃ Rorippa sylvestris	+	V	I	E	+																					
Spargularia echinosperma	+	IV	E																							
Phalaris arundinacea	+	IV	E	I	+																					
Tripleurospermum perforatum	I	II	IV	+																						
Antemisia annua		III																								
Xanthium album		II																								
Glechoma hederacea		II																								
Barbarea stricta		II																								
Physcomitrella patens	I	II																								
d ₃ , D ₆ , D ₉ Persicaria minor	I	E																								
Elatine hydropiper	I																									
V																										
Elatine triandra																										
Riccia hibernica																										
Ranunculus aquatilis agg.																										
Callitriche palustris agg.	I	I	+	II	II																					
D ₁ , K	II	+																								

33

Arten geringerer Steiligkeit (Kennarten und in Deutschland nur lokal auftretende charakteristische Arten der Isoëto-Nanojuncetea)

1.2. Radiolion linoidis (Rivas-Goday 1961) Pietsch 1973

Zwergbinsen-Gesellschaften der Stillgewässerufer

Synonyme

Nanocyperion flavescens Koch 1926 p.p., incl. *Nanocyperion flavescens* Koch 1926 em. Foucault 1988, incl. *Radiolion linoidi* (Rivas-Goday 1961) Pietsch 1965 (in FOUCAULT 1988 und GEHU 1992), *Cyperion flavescens* Koch 1926 (in GEHU 1992), *Nanocyperion flavescens* Koch ex Libbert 1932 p.p., *Eu-Nanocyperion flavescens* Rivas-Goday 1961 p.p., *Radiolion linoidis* (Rivas-Goday 1961) Pietsch 1965, *Radiolion linoidis* Pietsch 1968, *Juncion bufonii* Philippi 1968, *Radiolion linoidis* Dierssen 1972, *Peplidion portulae* Pietsch & Müller-Stoll 1974 p.p., *Cicendion* (Rivas-Goday in Rivas-Goday & Borja 1961) Br.-Bl. 1967, incl. *Cicendion filiformis* (Rivas-Goday 1964) Br.-Bl. 1967, *Centauro-Blackstonion perfoliatae* Foucault 1988 p.p.

Syntaxonomie und Nomenklatur

Bei PIETSCHE & MÜLLER-STOLL (1968) und PIETSCHE (1968) wird innerhalb des *Nanocyperion* erstmals der Unterverband *Radiolion linoidis* aufgeführt. Erst bei PIETSCHE (1973, 1973a) wird daraus ein eigenständiger Verband. Wie bereits erwähnt, existiert aus dem Jahr 1965 nur ein Manuskript von Pietsch über die Gliederung der Zwergbinsen-Gesellschaften. Die Erstbeschreibung des Verbandes „Dierßen 1972“ (vgl. DIERSSEN 1973) zuzuschreiben (POTT 1995, SCHAMINEE et al. 1998) ist nicht nachvollziehbar.

Auch wenn PHILIPPI (1968) vorschlägt, die Ordnung *Cyperetalia fusci* zu den *Plantaginetea* zu stellen, entspricht die von ihm vorgenommene Gliederung in zwei Verbände und deren Untergliederung besser der in der vorliegenden Arbeit vertretenen Auffassung als die Zuordnung der Gesellschaften bei PIETSCHE (1973), da u.a. auch das *Cyperetum flavescens* in das *Juncion bufonii* eingegliedert wurde. Entsprechend handelt es sich beim Verband *Juncion bufonii* nicht im engeren Sinn um ein Synonym zum *Radiolion linoidis*. Ebenfalls nicht im engeren Sinn synonym ist das *Cicendion* in der Fassung von RIVAS-GODAY (vgl. RIVAS-GODAY 1970 und BRAUN-BLANQUET 1967), da einige Assoziationen anderen Verbänden zugeordnet werden bzw. überhaupt nur eine Assoziation genannt wird. Bei GEHU (1992) werden u.a. sowohl ein *Radiolion linoidi* als auch ein *Cicendion filiformis* aufgeführt und auf zwei verschiedene Ordnungen verteilt. Bei FOUCAULT (1988) wird ebenfalls ein *Radiolion* von einem *Cicendion* abgetrennt, allerdings zur gleichen Ordnung (*Scirpetalia setacei*) gestellt.

Um die Verwirrung um die korrekte Namengebung für diesen Verband nicht weiter zu erhöhen, sollten trotz der hier vorgenommenen Emendierung, die auf PHILIPPI (1968) zurückgeht, das Syntaxon weiterhin *Radiolion linoidis* (Rivas-Goday 1961) Pietsch 1973 heißen und sowohl das *Cicendion* (Rivas-Goday in Rivas-Goday & Borja 1961) Br.-Bl. 1967 als auch das *Juncion bufonii* Philippi 1968 als Synonyme betrachtet werden.

Umfang, Abgrenzung und Gliederung

Im *Radiolion linoidis* werden die Zwergbinsen-Gesellschaften der Stillgewässerufer zusammengefaßt, wobei Gewässerufer unterschiedlichster Art und Größe besiedelt werden können. Auch Wegränder, an denen Bestände des Verbandes auftreten, sind in der Regel durch zeitweilig wasserführende Tümpel oder Kleinstgewässer in Wagenspuren und Senken geprägt. Schwankende Wasserstände und extensive Nutzungen sind die wesentlichen Standortfaktoren. Standortökologische Übergänge zu Gesellschaften des *Elatino-Eleocharition* bestehen vor allem im Bereich der Flußauen, selten auch auf stärker abtrocknenden, z.T. regelmäßig gefrästen Teichböden (vgl. PIETSCHE 1996, MÜLLER & GEBHARDT 1998, TÄUBER 2000).

Folgende Arten kennzeichnen das *Radiolion linoidis* und trennen gegen das *Elatino-Eleocharition ovatae* (vgl. Tab. 1, S. 32–35):

Kennarten: *Anagallis minima*, *Cicendia filiformis*, *Radiola linoides*, *Illecebrum verticillatum*.

Trennarten: *Pohlia annotina* agg., *Agrostis capillaris*, *Sagina procumbens*, *Trifolium repens*, *Holcus lanatus*.

Weiterhin haben die Ordnungs-Kennarten *Isolepis setacea* und *Gypsophila muralis* sowie die Klassen-Kennarten *Centaureum pulchellum*, *Cyperus flavescens*, *Juncus pygmaeus* und *Juncus capitatus* in Deutschland ihren Schwerpunkt im *Radiolion linoidis* bzw. treten nur dort auf.

Manche Gesellschaften dieses Verbandes zeigen eine deutliche Nähe zu Vegetationseinheiten der *Plantaginietalia*, besonders dann, wenn der Standort stärker und schneller abtrocknet. Das Auftreten der Kennarten der *Isoëto-Nanojuncetea* sollte ebenso wie bei Übergängen zu Beständen der *Saginetea maritimae* aufgrund der engeren ökologischen Amplitude dieser Arten den Ausschlag für die Zuordnung von Vegetationsaufnahmen geben. Übergänge zu Gesellschaften der *Scheuchzerio-Caricetea* liegen trotz der mancherorts vorhandenen direkten Nachbarschaft beider Vegetationstypen nur selten vor, da meist divergierende Standortbedingungen benötigt werden (vgl. BAUMANN & TÄUBER 1999).

Im Bearbeitungsgebiet lassen sich im *Radiolion* 5 Assoziationen und eine Gesellschaft abgrenzen, die sich nicht nur deutlich durch ihre Artenzusammensetzung, sondern auch standortökologisch unterscheiden. Zwei weitere Gesellschaften stehen in Deutschland zwar den *Radiolion* nahe, können überregional betrachtet aber aufgrund der weiteren Verbreitung der kennzeichnenden Arten (*Centaureum pulchellum*, *Juncus capitatus*) nicht diesem Verband zugeordnet werden. Die Zugehörigkeit jeder Vegetationsaufnahme zu den einzelnen Gesellschaften ergibt sich aus der in Tab. 3 dargestellten Hierarchie der in die Logik eingeflossenen Artengruppen oder Einzelarten (Tab. 4, im Anhang). Am deutlichsten wird der Verband in Mittel- und Westeuropa durch das *Cicendietum filiformis* mit den Kennarten *Cicendia filiformis*, *Radiola linoides*, *Anagallis minima* und *Juncus pygmaeus* gekennzeichnet (Tab. 4.6, 4.7). Eine zweite gut gekennzeichnete und weiter verbreitete Assoziation ist das *Spergulario-Illecebretrum* (Tab. 4.9), das in der Hierarchie an zweiter Stelle folgt, da *Illecebrum* selbst gelegentlich auch im *Cicendietum* auftreten kann. Die nur aus zwei Arten bestehende *Cyperus flavescens*-Gruppe (Tab. 4.12) folgt an dritter Stelle in der Hierarchie. Recht selten und bisher kaum beachtet ist das deutlich gekennzeichnete *Juncus bufonii*-*Gypsophiletum muralis* (Tab. 4.13). Sehr viel weiter verbreitet, aber nur sehr schwach charakterisiert ist dagegen das *Stellario uliginosae-Isolepidetum setaceae* (Artengruppe 4.14), von dem eine trennartenlose *Isolepis setacea*-Gesellschaft abgegrenzt wird, da *Isolepis setacea* selbst in vielen *Radiolion*-Gesellschaften und gelegentlich auch im *Elatino-Eleocharition* vorkommt. Ebenfalls ohne eigene Kenn- und Trennarten schließlich sind die bereits erwähnten Gesellschaften von *Centaureum pulchellum* und *Juncus capitatus* sowie die Klassen-Basalgesellschaft mit *Juncus bufonius*.

Struktur

Auch die Gesellschaften des *Radiolion linoidis* sind durch einen niedrigen, meist nur zwischen 1 und 10 cm hohen Wuchs gekennzeichnet. Oft sind sie zudem lückig ausgeprägt, was ihren Pioniercharakter unterstreicht. Ebenso wie beim *Elatino-Eleocharition* können einzelne Bestände je nach Standortbedingungen aber erheblich von der genannten Spanne der Wuchshöhe abweichen und auch eine größere Gesamtdeckung erreichen (vgl. MÜLLER & GEBHARDT 1998). So führt z.B. eine sehr rasche Abtrocknung des Bodens oft zu einer lückigen Vegetationsbedeckung mit nur wenige Millimeter hohen Individuen. Konkurrenzarmut, besonders auch in der Diasporenbank, kann unter optimalen hygrischen Bedingungen zu einer Massentwicklung von Arten der *Isoëto-Nanojuncetea* führen, die dann längere Sprosse und oft auch stärkere Verzweigungen aufweisen. Zum Teil treten auch prostrate Wuchsformen auf.

Ökologische Bedingungen

Neben den für alle Gesellschaften der *Isoëto-Nanojuncetea* notwendigen Standortbedingungen, wie offene, der Einstrahlung möglichst vollständig ausgesetzte und während der Keimung der

Arten gut wasserversorgte, sonst aber wechsellasse Böden, zeigen die Ergebnisse von Bodenanalysen auch einige Standortfaktoren auf, die Bestände des *Radiolion* von denen des *Elatino-Eleocharition* differenzieren (TÄUBER 2000, vgl. MÜLLER & GEBHARDT 1998, PETERSEN 2000).

Die Böden der Gesellschaften des *Radiolion* weisen im Gegensatz zu denen des *Elatino-Eleocharition* z.T. extrem niedrige Gehalte an organischer Substanz (1,5 bis 5%) und entsprechend auch sehr geringe Stickstoffgehalte (0,04 bis 0,18 %) auf. Die mittleren C/N-Verhältnisse der Böden der verschiedenen Gesellschaften sind dagegen mit Werten zwischen 12 und 20 nur unwesentlich höher als die im *Elatino-Eleocharition* gemessenen. Ebenfalls nicht geeignet für eine Differenzierung der beiden Verbände sind die mittleren pH-Werte, die in den Gesellschaften des *Radiolion* zwischen 5,2 und 6,6 liegen (MÜLLER & GEBHARDT 1998, PETERSEN 1999, 2000, TÄUBER 1999, 2000).

Bezüglich der Bodenarten werden deutlich sandige Substrate bevorzugt. Gelegentlich treten Schluff, sehr selten Lehm und Ton als Hauptbodenart auf. Bei der Einstufung des Feuchtegrades des Bodens hat sich ergeben, daß Bestände des *Radiolion* zum Aufnahmezeitpunkt (Zeitpunkt der optimalen Entwicklung) wesentlich häufiger auf schon stärker abgetrockneten Böden anzutreffen sind als die Gesellschaften des *Elatino-Eleocharition* (TÄUBER 2000).

Dynamik s. bei den einzelnen Gesellschaften

Verbreitung

Von PIETSCH (1973) wird das Areal des *Radiolion linoidis* allgemein als mitteleuropäisch bezeichnet. Im Gegensatz zum *Elatino-Eleocharition* liegt entsprechend der Areale der Kennarten (LAMPE 1996) der Verbreitungsschwerpunkt deutlich in den subatlantisch bis atlantisch geprägten Gebieten Mitteleuropas. In Südwesteuropa bestehen Verzahnungen und Übergänge zu Gesellschaften der *Isoëtales* (s. z.B. JANSEN & MENEZES DE SEQUEIRA 1999, RUDNER et al. 1999), weshalb der Verband von einigen Autoren dieser Ordnung zugeteilt wird (RIVAS-GODAY 1970, RIVAS-MARTINEZ et al. 1998, BIURRUN 1999). Von BERGMEIER & RAUS (1999) wird das *Radiolion* erstmals für Griechenland belegt. Die Ostgrenze könnte auf einer Linie von Litauen nach Rumänien verlaufen (RASOMAVICIUS & BIVEINIS 1996, COLDEA 1997), wobei das Areal einiger Arten (s. LAMPE 1996) das Auftreten zumindest von fragmentarischen Ausprägungen auch östlich dieser Grenze wahrscheinlich erscheinen läßt (vgl. TARAN 1995, ÜNAL 1999).

Naturschutz

Da alle Kennarten des *Radiolion linoidis* in den meisten Bundesländern und in ganz Deutschland gefährdet, stark gefährdet oder vom Aussterben bedroht sind (KORNECK et al. 1996), gilt gleiches auch für die einzelnen Assoziationen. Eine Auflistung der zahlreichen Gefährdungsfaktoren ist bei KORNECK et al. (1998) und TÄUBER (2000) zu finden. Im Vergleich zu den Gesellschaften des *Elatino-Eleocharition* gestaltet sich der effektive Schutz der Bestände ungleich schwieriger. Lassen sich die wenigen Vorkommen in und an intensiv bewirtschafteten Karpenteichen durch den Erhalt dieser Wirtschaftsform zumindest theoretisch sichern, ist z.B. der Erhalt der Bestände der deutschen Küsten (vor allem auf den Nordseeinseln) von einer Vielzahl von Faktoren abhängig (vgl. VAN DER MAAREL & VAN DER MAAREL-VERSLUYS 1996, NEUHAUS & PETERSEN 1999, PETERSEN 1999, 2000, 2000a, PETERS & POTT 1999, POTT et al. 1999, TÄUBER 2000). Genannt seien hier vor allem die negativen Auswirkungen des zunehmenden Wasserverbrauchs durch den Tourismus, der die Absenkung des Grundwasserspiegels zur Folge hat, und Küstenschutzmaßnahmen, die die Überflutung von wechsellassen Bereichen und eine natürliche Dynamik verhindern. Weiterhin ist in Ergänzung zum „passiven Naturschutz“ eine erhebliche Ausdehnung der Anwendung von kulturhistorischen Nutzungsformen (besonders des Abplaggen) zu fordern (vgl. PETERSEN 2000).

Schließlich sei an dieser Stelle auf die Problematik des Schutzes von ausgesprochen kleinflächig ausgeprägten Pflanzenbeständen z.B. an Wegrändern und an Fahrtrassen hingewiesen.

Auch in Betrieb befindliche Abbaugelände mit kleinräumig auftretenden *Radiolion*-Gesellschaften oder Bestände auf Truppenübungsplätzen sind nicht ohne weiteres dauerhaft zu sichern, da sich die Nutzerinteressen kurzfristig ändern können, ohne Möglichkeiten von Seiten des Naturschutzes zugunsten der Zwergbinsen-Gesellschaften Einfluß zu nehmen (vgl. z.B. TÄUBER & GARVE 1999). Nach Aufgabe von Nutzungen ergibt sich häufig (auch in Naturschutzgebieten) das Problem, daß die für das Vorkommen von Arten und Gesellschaften des *Radiolion* zwingend erforderlichen Standortfaktoren (extensive, bodenöffnende Störungen jeglicher Art) nicht mehr gegeben sind (vgl. z.B. PUSCH & WESTHUS 1998, BERNHARDT 1999).

Literatur (s. auch Klasse und Ordnung)

BAUMANN & TÄUBER 1999, MÜLLER & GEBHARDT 1998, NEUHAUS & PETERSEN 1999, PETERS & POTT 1999, PETERSEN 2000a, POTT et al. 1999, TÄUBER & GARVE 1999, VAN DER MAAREL & VAN DER MAAREL-VERSLUYS 1996.

1.2.1. *Cicendietum filiformis* Allorge 1922

Fadenenzian-Gesellschaft (Tab. 1:11–15)

Synonyme

Incl. *Ranunculo-Radioletum* (Hueck 1932) Libb. 1940, incl. *Centunculo-Radioletum* Krippel 1959, incl. *Centunculo-Isolepidetum setaceae* Br.-Bl. et Tx. 1952, *Junco tenageiae-Radioletum* Pietsch 1963 p.p., *Centunculo-Anthocerotetum* Koch ex Libb. 1932 em. Moor 1936 p.p., *Centauro-Sagnetum* Diem. et al. 1940 p.p., incl. *Gentianello-Centauretum litoralis* Br.-Bl. et De Leeuw 1936, *Gypsophileto-Radioletum linoidis* Mititelu et al. 1973 (in COLDEA 1997), *Radiolo-Cicendietum filiformis* (Allorge 1922) Julve 1993 (in PAS-SARGE 1999), div. Gesellschaften der *Isoetalia* p.p. (vgl. RIVAS-GODAY 1970, BRULLO & MINISSALE 1998), div. Gesellschaften der *Scirpetalia setacei* Foucault 1988 p.p. (vgl. FOUCAULT 1988).

Syntaxonomie und Nomenklatur

Die obige Auflistung der Synonyme mag auf den ersten Blick den Anschein erwecken, daß es sich bei der vorliegenden auf TÄUBER (1999, 2000) zurückgehenden Fassung der Fadenenzian-Gesellschaft um eine Emendierung des *Cicendietum filiformis* Allorge 1922 handelt. Die genaue Betrachtung der Erstbeschreibung von ALLORGE (1922:565) zeigt aber, daß dort mit *Cicendia filiformis*, *Radiola linoides* sowie *Anagallis minima* diejenigen Arten mit hoher Stetigkeit auftreten, die in der vorliegenden Arbeit aufgrund mehrerer gemeinsamer Vorkommen neben *Juncus pygmaeus* (s. PETERSEN 1999, 2000) als Kennarten der Gesellschaft angesehen werden. Weitere Beispiele aus der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts, in denen gemeinsame Vorkommen aller drei kennzeichnenden Arten beschrieben sind, finden sich z.B. bei KOPPE (1932), MOOR (1937), DIEMONT et al. (1940) und bei SCHWICKERATH (1944).

Ist die fehlende Eigenständigkeit der meisten oben aufgeführten Assoziationen in Ermangelung von Kennarten offensichtlich (z.B. *Ranunculo-Radioletum*, *Centunculo-Radioletum*, *Centunculo-Isolepidetum setaceae*, vgl. PETERSEN 2000, TÄUBER 2000), mag die Einbeziehung eines Großteils der in der Vergangenheit von zahlreichen Autoren dem *Centunculo-Anthocerotetum* Koch ex Libb. 1932 em. Moor 1936 zugeschriebenen Aufnahmen überraschen. Der Unterschied zwischen beiden Gesellschaften (vgl. Kap. 2) wird bereits bei Betrachtung der Erstbeschreibung des *Centunculo-Anthocerotetum* bei KOCH (1926:15, 23) bzw. bei MOOR (1936:47, 53; 1937:9) deutlich. Dort werden als Kennarten u.a. *Sagina apetala*, *Sagina ciliata*, *Spergularia segetalis*, *Myosurus minimus*, *Veronica acinifolia*, *Ranunculus sardous* und die Moose *Anthoceros agrestis* (= *punctatus*) und *Phaeoceros laevis* (= *Anthoceros laevis*) genannt. *Anagallis minima* wird als Verbands-Kennart und nicht als Assoziations-Kennart geführt. Bereits von LIBBERT (1932:25) wird dagegen fälschlicherweise sogar *Radiola linoides* als Charakterart aufgefaßt. MOOR (1936:48, 53ff.) betont, daß eine Reihe von Arten dem *Ci-*

cicendietum und dem *Centunculo-Anthocerotetum* gemeinsam sind, wobei *Radiola* das *Cicendietum* „bevorzugt“, und stellt selbst bei den Begleitern eine überraschende Ähnlichkeit fest. Er beschreibt weiterhin die gleichen ökologischen Ansprüche der beiden Gesellschaften und faßt schließlich das *Cicendietum* als „Stammassoziation“ des nur künstliche Standorte (= Äcker) besiedelnden *Centunculo-Anthocerotetum* auf (vgl. BÜKER 1939, MOOR 1937:8). Die Verbindung des *Centunculo-Anthocerotetum* im engeren Sinne (ohne die zum *Cicendietum* gehörenden Aufnahmen) zum *Myosuro-Ranunculetum sardoi* Diem. et al. 1940 (vgl. KOCH 1926, OESAU 1978, OBERDORFER 1993:342) scheint ebenfalls sehr eng zu sein. Grundsätzliches zur Trennung von Ackerwildkraut- und Zwergbinsen-Gesellschaften ist bei MOOR (1936:58ff.) zu finden. Für die vorliegende Übersicht stand nicht genügend aktuelles Aufnahmемaterial zur Verfügung, um ein *Centunculo-Anthocerotetum* in der dargelegten Form abzugrenzen. Hauptgründe hierfür sind, daß einige Kennarten ausgestorben oder extrem selten sind, wie *Spergularia segetalis* und *Veronica acinifolia* (vgl. SCHNEIDER et al. 1994, KORNECK et al. 1996), und mit anderen bisher kaum Vegetationsaufnahmen vorliegen (*Sagina ciliata*, *Sagina apetala*). Die meisten Aufnahmen mit *Anagallis minima* gehören aufgrund des zusätzlichen Vorkommens von *Radiola linoides* oder *Carex serotina*, des Vorhandenseins von Differentialarten der *Hydrocotyle*- oder der *Centaureum*-Gruppe und/oder des Fehlens der Kennarten des *Centunculo-Anthocerotetum* somit zum *Cicendietum*. Sind die Kennarten vorhanden, könnte bei einer bisher nicht vorliegenden ausreichenden Anzahl von Aufnahmen eine Subassoziation als Übergang zwischen beiden Gesellschaften abgegrenzt werden (vgl. z.B. MOOR 1970). Als Differentialarten können weiterhin zahlreiche Arten der *Sperguletalia* (vgl. HÜPPE & HOFMEISTER 1990) dienen. *Anthoceros agrestis* und *Phaeoceros laevis* werden als Differentialarten des *Centunculo-Anthocerotetum* gegen nicht wechsel-nassen Bedingungen unterliegende Gesellschaften auf Ackerböden angesehen, nicht aber gegen das *Cicendietum* (vgl. z.B. FISCHER 1989).

Das *Ranunculo-Radioletum* (Hueck 1932) Libb. 1940 wird in der Beschreibung bei LIBBERT (1940: 16ff.) als eigenständig bezeichnet, weil es außerhalb des Verbreitungsgebietes von *Cicendia* vorkommen und auf Küstenstandorte beschränkt sein soll. Als „lokale Kennarten“ werden u.a. *Radiola linoides* und *Ranunculus flammula* (var. *gracilis*) angegeben. Die Vegetationsaufnahmen lassen allerdings keine floristischen Unterschiede zum *Cicendietum* erkennen, was LIBBERT (1940:17ff.) auch selbst betont und durch Aufnahmen mit *Cicendia* in einer Veröffentlichung aus dem gleichen Jahr (LIBBERT 1940a) belegt (vgl. PETERSEN 2000, TÄUBER 2000).

PIETSCH (1963:39) bezeichnet sowohl das *Junco tenageiae-Radioletum* als auch das *Ranunculo-Radioletum* neben dem *Cicendietum* als eigenständige Assoziationen trotz der „großen Ähnlichkeit in der floristisch-soziologischen Zusammensetzung“. Die beiden zuerst genannten Gesellschaften sollen demnach außerhalb des Verbreitungsareals des *Cicendietum* entwickelt sein (vgl. auch POTT 1995). Selbst in der Lausitz sind aber Vorkommen von *Cicendia* (in Vergesellschaftung u.a. mit *Radiola linoides* und *Anagallis minima*) vorhanden und mit Vegetationsaufnahmen belegt (PIETSCH 1968, 1971, PIETSCH & MÜLLER-STOLL 1974).

Die Betrachtung der Stetigkeitsspalten bei RIVAS-GODAY (1970), FOUCAULT (1988) und BRULLO & MINISSALE (1998) aus Südwesteuropa (vgl. auch RUDNER et al. 1999) sowie von marokkanischen Beständen bei DEIL (1997) lassen erahnen, daß einige der dort aufgeführten Assoziationen große Ähnlichkeit mit dem *Cicendietum filiformis* haben und zumindest einige Aufnahmen als eigene Subassoziation oder Vikariante zur Fadencenzian-Gesellschaft gestellt werden könnten (vgl. LOIDI et al. 1997, JANSEN & MENEZES DE SEQUEIRA 1999).

Umfang, Abgrenzung und Gliederung

Das *Cicendietum typicum* (Tab. 1:13) ist durch die *Radiola*-Gruppe (Tab. 4.6, im Anhang) mit den Arten *Radiola linoides*, *Anagallis minima*, *Carex serotina* und *Salix repens* und das Fehlen der *Hydrocotyle*- und der *Centaureum*-Gruppe gekennzeichnet (Tab. 3). Aufnahmen, die nur

eine der Kennarten (nicht *Juncus pygmaeus*) und keine weitere der in Tab. 3 aufgeführten Gruppen besitzen, werden zur **Fragmentarischen Ausbildung des *Cicendietum*** gestellt (Tab. 1:15).

Die meisten Aufnahmen sind dem *Cicendietum hydrocotyletosum* (Tab. 1:12) zuzuordnen, das dadurch gekennzeichnet ist, daß von der *Hydrocotyle*-Gruppe, bestehend aus *Cicendia filiformis*, *Fossombronina foveolata*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Betula pubescens*, *Poblia annotina* agg., *Agrostis canina*, *Riccardia incurvata*, *Drosera rotundifolia*, *D. intermedia* und *Polytrichum commune* (Tab. 4.7, im Anhang) mindestens zwei Arten vorhanden sind. In diesen Beständen tritt als weitere Kennart der Gesellschaft die namengebende Art *Cicendia filiformis* auf. Die Zusammensetzung der Gruppe zeigt deutlich, daß es sich im Vergleich zum *C. typicum* und *C. centauretiosum* um Bestände auf vergleichsweise nassen Standorten handelt.

Im Gegensatz dazu stehen die Bestände des *Cicendietum filiformis centauretiosum littoralis* (Tab. 1:14) zur Blütezeit der Arten deutlich trockener. Kennzeichnend ist die *Centaureium*-Gruppe (Tab. 4.8, im Anhang) mit folgenden überwiegend halotoleranten Arten der Salzwiesen und trockenen Dünen: *Centaureium pulchellum*, *Linum catharticum*, *Centaureium littorale*, *Festuca rubra* agg., *Lotus corniculatus*, *Odontites vernus* agg., *Juncus gerardii*, *Sagina nodosa*, *Carex flacca*, *Plantago coronopus*, *Carex arenaria*, *Glaux maritima* und *Leontodon saxatilis*. Die Abtrennung einer eigenen Subassoziation mit salzertragenden Arten auf stärker abtrocknenden Standorten geht auf WESTHOFF (1947) zurück, der diese *Cicendietum trifolietosum fragiferi* nannte. Aufgrund des seltenen Auftretens von *Trifolium fragiferum* in den deutschen Beständen wurde dieser Name nicht beibehalten (vgl. PETERSEN 2000, TÄUBER 2000).

Die Trennung von Beständen des *Cicendietum centauretiosum* vom *Centaureo-Saginetum moniliformis* Diem. et al. 1940 erfolgt in der vorliegenden Übersicht durch das Vorhandensein oder Fehlen der Kennarten des *Cicendietum filiformis* (*Radiola linoides*, *Anagallis minima*, *Juncus pygmaeus*, *Cicendia filiformis*). Bestände ohne diese Arten, aber mit den Trennarten der *Centaureium*-Gruppe gehören nicht mehr zu den Zwergbinsen-Gesellschaften, sondern zu den *Saginetum maritimae* (ausführliche Diskussion bei LEMAIRE & WEEDA 1994, vgl. SCHAMINEE et al. 1998, PETERSEN 2000, TÄUBER 2000).

Die wenigen Aufnahmen mit *Juncus pygmaeus* vom einzigen deutschen Wuchsort auf Sylt werden zum *Cicendietum juncetosum pygmaei* zusammengefaßt (Tab. 1:11). Auch wenn sich eine eigene Artengruppe mit dem wenigen zur Verfügung stehenden Material nicht berechnen ließ, rechtfertigen die Artenkombination und das wenn auch seltene Vorkommen von *Radiola linoides* die Zuordnung zum *Cicendietum*. Vor allem die Betrachtung der *Juncus pygmaeus*-Vorkommen in den Niederlanden (vgl. z.B. DURING 1973, SCHAMINEE et al. 1998, PETERSEN 1999, 2000) bestätigen die Richtigkeit dieser Ansicht.

PETERSEN (1999, 2000) unterscheidet für die Inseln des Wattenmeeres neben dem *C. centauretiosum* und *C. juncetosum* die Subassoziationen *C. scirpetosum* und *C. ericetosum*, deren Bestände sich bei einer deutschlandweiten Betrachtung dem *C. typicum* und dem *C. hydrocotyletosum* zuordnen lassen.

Struktur

Auch das *Cicendietum filiformis* hebt sich von der angrenzenden Vegetation oft durch seinen niedrigen Wuchs ab. Die Kennarten erreichen dabei eine Höhe von <1cm bis 10 cm. Besonders Bestände, in denen auch *Poaceae* und *Juncaceae* zahlreich vertreten sind, werden jedoch insgesamt höher und sind – wenn auch auf insgesamt niedrigem Niveau – mehrschichtig aufgebaut. Je höher ein Teil der beteiligten Arten ist, desto lückiger müssen die Bestände insgesamt sein, damit die Ausbildung eines *Cicendietum* überhaupt möglich ist (vgl. z.B. LAMPE 1996, TÄUBER 2000). Die Gesamtdeckung schwankt jedoch ebenso wie die Wuchshöhe je nach Standortbedingungen (z.B. Anzahl keimfähiger Diasporen, Stärke und Geschwindigkeit der Abtrocknung, Konkurrenzsituation) stark und kann zwischen 10 und 95% liegen. Die phänotypische Plastizität von *Cicendia filiformis* wurde von MÜLLER & GEBHARDT (1998) detailliert untersucht (verschiedene Sukzessionsstadien, unterschiedliche Wasser- und Nährstoffversorgung) und ist dort anschaulich dargestellt.

Mit Ausnahme des im Mittel nur 8 Arten aufweisenden und daher extrem artenarmen *Cicendietum juncetosum pygmaei* handelt es sich bei der Fadenenzian-Gesellschaft um die artenreichsten Bestände der Klasse. So beträgt die mittlere Artenzahl im *Cicendietum hydrocotyletosum* 20 und im *Cicendietum centaurietosum* sogar 22 (Tab. 1, vgl. HOBOHM & PETERSEN 1999, PETERSEN 1999, 2000).

Ökologische Bedingungen

Für das Aufkommen des *Cicendietum* sind offene und besonnte, wechsellasse Standorte unentbehrlich. Der Großteil der heutigen Bestände ist an sog. Sekundärstandorten anzutreffen, wodurch die Notwendigkeit einer regelmäßigen oder unregelmäßigen meist anthropogenen Störung verdeutlicht wird. Diese zum Großteil nicht explizit auf den Erhalt von Zwergbinsen-Gesellschaften ausgerichteten Störungen finden in der Regel nicht flächenscharf an jeweils der gleichen Stelle statt, sondern auf einer größeren Fläche an wechselnden Orten. Dies führt dazu, daß auch die Gesellschaft an verschiedenen Orten in verschiedenen Ausprägungen auftreten kann. Ob diese Störungen durch Spaziergänger, Angler, spielende Kinder, weidende Tiere oder Fahrzeuge stattfinden, ist unerheblich. Entscheidend ist, daß stets offene Stellen geschaffen werden, die eine Keimung der kleinen Samen ermöglichen. Auf den Ostfriesischen Inseln trägt z.B. die Bau-, Tritt- und Weidetätigkeit von Hasen und Kaninchen zur Destabilisierung von festgelegten Bereichen und zur Zurückdrängung ausdauernder Arten bei und wirkt sich deshalb positiv auf den Fortbestand oder die Neuentwicklung des *Cicendietum centaurietosum* aus (PETERS & POTT 1999:84ff.). Der Plaggenhieb, der z.B. auf den Westfriesischen und einigen Nordfriesischen Wattenmeer-Inseln ein entscheidender Standortfaktor für das Auftreten des *Cicendietum hydrocotyletosum* ist, finden in Deutschland so gut wie keine Anwendung mehr (PETERSEN 1999, 2000).

Die sandigen Böden des *Cicendietum juncetosum pygmaei* sind nach PETERSEN (1999, 2000) durch einen mittleren pH-Wert von 6,2 und einen Gehalt an organischer Substanz von nur 1% gekennzeichnet. Bei dieser Subassoziaton handelt es sich um die Bestände des *Cicendietum*, die am längsten unter direktem Grundwassereinfluß oder allgemein unter Wasserbedeckung stehen.

Die aus reinem oder schluffigem Sand bestehenden Böden, auf denen das *Cicendietum hydrocotyletosum* in Niedersachsen wächst (TÄUBER 2000, vgl. MÜLLER & GEBHARDT 1998, PETERSEN 2000), sind durch relativ einheitliche pH-Werte von im Mittel 5,5, sehr geringe Stickstoffgehalte von nicht einmal 0,1%, einen Anteil an organischer Substanz von 2% und ein mittleres C/N-Verhältnis von 15 charakterisiert. Wahrscheinlich ist, daß die Böden äußerst arm an pflanzenverfügbarem Stickstoff und allgemein extrem nährstoffarm sind. Die Bestände dieser Subassoziaton unterscheiden sich vom *C. centaurietosum* dadurch, daß die Böden zum Aufnahmezeitpunkt oft noch naß oder zumindest feucht waren.

Da die **Fragmentarische Ausbildung des *Cicendietum*** sowohl Fragmente des *C. hydrocotyletosum* als auch des *C. centaurietosum* einschließt, liegen entsprechend auch die Bodenkennwerte zwischen denen der beiden Subassoziatonen. Ebenso nehmen die Werte des *Cicendietum typicum* eine Zwischenstellung ein, tendieren aber eher zum *C. hydrocotyletosum*.

Die pH-Werte in den ebenfalls sandigen oder schluffig-sandigen Böden des *Cicendietum centaurietosum* liegen fast ausnahmslos über 6 (PETERSEN 2000, TÄUBER 2000). Häufig sind die im Winterhalbjahr überschwemmten oder zumindest sehr nassen Böden zum Zeitpunkt der optimalen Entwicklung der Gesellschaft bereits vollständig abgetrocknet oder nur noch frisch. Ebenso wie in allen anderen Subassoziatonen sind die Gehalte an organischer Substanz und Stickstoff sehr gering. Die Böden des oft benachbarten *Centaurio-Saginetum* sind oligohalin und unterscheiden sich deshalb u.a. durch eine höhere Leitfähigkeit von den Beständen des *C. centaurietosum* (vgl. TÄUBER 2000).

Eine Zusammenfassung der Ergebnisse von bodenökologischen Messungen (überwiegend pH-Werte) anderer Autoren ist bei TÄUBER (2000) nachzulesen (vgl. auch MÜLLER & CORDES 1985, MÜLLER & GEBHARDT 1998).

Dynamik

Die Gesamtheit der im *Cicendietum* vorkommenden Arten unterstreicht die Möglichkeit verschiedener Sukzessionsabläufe. Je nach Richtung der Änderungen der Standortbedingungen ist meist die Entwicklung von Folgegesellschaften aus den Verbänden *Rhynchosporion*, *Hydrocotylo-Baldellion*, *Ericion tetralicis*, *Caricion fuscae*, *Phragmition* und *Bidention* zu erwarten, die oft bereits als Kontaktgesellschaften vorhanden sind. Bei Ausbleiben der Überschwemmungen im Winterhalbjahr oder durch ein stärkeres Absinken der Grundwasserstände können sich auch verschiedene Gesellschaften der Xeroserie einstellen (z.B. Gesellschaften der *Ammophiletalia*, *Corynephoretalia* oder *Vaccinio-Genistetalia* (vgl. HOBOM 1993, MÜLLER 1996, PETERS 1996, MÜLLER & GEBHARDT 1998, PETERSEN 1999, 2000, TÄUBER 2000). Ebenso kann das Fortbestehen des *Cicendietum* auch durch das Eindringen von Pioniergehölzen mittelfristig verhindert werden (vgl. TÄUBER 1998b). An Küstenstandorten wird eine Erhöhung des Salzgehaltes zu Gesellschaften der *Saginetalia maritimae* mit Übergängen zu Beständen der *Glauco-Puccinellietalia* führen (vgl. PETERSEN 2000).

Verbreitung

Das *Cicendietum* hat deutschlandweit einen deutlichen Schwerpunkt im niedersächsischen Flachland und hier besonders auf den Ostfriesischen Inseln. Das *Cicendietum juncetosum pygmaei* gibt es wie bereits erwähnt nur auf Sylt. Über die genaue Verbreitung auf den Inseln des Wattenmeers und in ganz Niedersachsen geben die Arbeiten von PETERSEN (2000) und TÄUBER (2000) Auskunft.

Vegetationsaufnahmen oder Stetigkeitsspalten außerhalb von Niedersachsen und den Friesischen Inseln, sind u.a. zu finden bei MENKE (1969) von West-Eiderstedt sowie ROMAHN (1998) von Heidegebieten südlich von Itzehoe in Schleswig-Holstein, PASSARGE (1964) aus dem Hagenower Land in Mecklenburg-Vorpommern, JAGE (1973) aus dem Fläming und der Dübener Heide, PIETSCH (1963, 1968, 1971, 1996), PIETSCH & MÜLLER-STOLL (1974) aus Brandenburg und Sachsen (vor allem aus der Lausitz), BANK-SIGNON & PATZKE (1986) aus der Drover Heide und LOOS (1989) aus Kamen-Methler bei Dortmund in Nordrhein-Westfalen, BAUMANN & WAHRENBURG (1995) aus dem mittleren Neckargebiet, KORNECK (1960, vgl. OBERDORFER 1992) aus dem Spessart, HAFFNER (1964) aus dem Saartal, PHILIPPI (1968, 1969) aus dem Kraichgau und dem Oberrheintal bei Karlsruhe, OESAU (1973) aus dem Pfälzer Wald, BRACKEL et al. (1990) aus Franken und NEZADAL (1984) aus der Oberpfalz.

Zum Vorkommen des *Cicendietum* außerhalb Deutschlands sei auf die zusammenfassende Darstellung bei TÄUBER (2000:175ff.) verwiesen (vgl. u.a. GRABHERR & MUCINA 1993, DIERSSEN 1996, BRULLO & MINISSALE 1998, SCHAMINEE et al. 1998, POPIELA 1999).

Naturschutz

An den meisten Standorten kann das *Cicendietum filiformis* nur so lange weiterbestehen wie die oben angeführten kleinräumig wirksamen Störungen bzw. Nutzungen in der derzeitigen Form beibehalten bzw. optimiert werden und wechselnde Bedingungen regelmäßig auftreten. Hierzu sind oftmals über die bisherige Naturschutzpraxis hinausgehende flexible Konzepte notwendig (vgl. PUSCH & WESTHUS 1998, NEUHAUS & PETERSEN 1999, PETERSEN 1999, 2000, 2000a, TÄUBER 1998a, 2000), die vor allem darauf abzielen, traditionelle kleinflächige Nutzungen der Landschaft – auch in Nationalparks (i.w.S.) – zu fördern oder zu imitieren. Es sollten aber auch ungerichtete, zufällige Störungen von Mensch und Tier zugelassen werden, solange sie extensiv auftreten (auch an sog. Naturschutzgewässern). Unumstritten ist sicherlich, daß eine zu intensive Nutzung wertvoller Bereiche (z.B. Konzentration von Freizeitaktivitäten an Sekundärgewässern) verhindert bzw. beendet werden sollte. Bei der Seltenheit der Kennarten und der Gesellschaft und der zahlreichen Faktoren, die ihren langfristigen Erhalt gefährden (KORNECK et al. 1996, 1998, TÄUBER 2000), ist eine wissenschaftliche Begleitung aller ein-

geleiteten Maßnahmen unumgänglich, um Fehler beim Management zu vermeiden oder rechtzeitig zu beheben.

Problematisch ist z.B. in weiten Bereichen Deutschlands die Intensivierung (aber auch die Aufgabe) des Ackerbaus, die nicht erst in den letzten Jahren (vgl. MOOR 1936:79) dazu geführt hat, daß heute kaum noch Vorkommen des *Cicendietum* (und des *Centunculo-Anthocerotetum*) auf Äckern zu finden sind. Typische potentielle Wuchsorte an und auf Äckern sind aufgrund veränderter Wirtschaftsformen heute sehr selten (vgl. LAMPE 1996: 218, WILMANNS 1998:124). Dabei sind fehlende wechselsnasse Standorte, das Vorherrschen von dichtstehenden und/oder hochwüchsigen Kulturen, die Anwendung von Bodenherbiziden und vor allem die sofortige Bodenbearbeitung nach der Ernte (keine Stoppelfelder im Spätsommer) die entscheidenden Faktoren (JEDICKE et al. 1993:34ff., SCHNEIDER et al. 1994, vgl. ALBRECHT 1999, TÄUBER & GARVE 1999).

Literatur

ALBRECHT 1999, ALLORGE 1922, BANK-SIGNON & PATZKE 1986, BAUMANN & WAHRENBURG 1995, BRACKEL et al. 1990, BRULLO & MINISSALE 1998, BÜKER 1939, DEIL 1997, DIEMONT et al. 1940, DIERSEN 1996, DURING 1973, FISCHER 1989, FOUCAULT 1988, GRABHERR & MUCINA 1993, HAFFNER 1964, HOBOHM & PETERSEN 1999, HOBOHM 1993, JAGE 1973, JANSEN & MENEZES DE SEQUEIRA 1999, JEDICKE et al. 1993, KOCH 1926, KOPPE 1932, KORNECK 1960, KORNECK et al. 1996, 1998, LAMPE 1996, LEMAIRE & WEEDA 1994, LIBBERT 1932, 1940, 1940a, LOIDI et al. 1997, LOOS 1989, MENKE 1969, MOOR 1936, 1937, 1970, MÜLLER & CORDES 1985, MÜLLER & GEBHARDT 1998, MÜLLER 1996, NEUHAUS & PETERSEN 1999, NEZADAL 1984, OBERDORFER 1992, 1993, OESAU 1973, 1978, PASSARGE 1964, 1999, PETERS & POTT 1999, PETERS 1996, PETERSEN 1999, 2000, 2000a, PHILIPPI 1968, 1969, PIETSCH & MÜLLER-STOLL 1974, PIETSCH 1963, 1968, 1971, 1996, POPIELA 1999, POTT 1995, PUSCH & WESTHUS 1998, RIVAS-GODAY 1970, ROMAHN 1998, RUDNER et al. 1999, SCHAMINEE et al. 1998, SCHNEIDER et al. 1994, SCHWICKERATH 1944, TÄUBER & GARVE 1999, TÄUBER 1998a, 1998b, 2000, WESTHOFF 1947, WILMANNS 1998.

1.2.2. *Spergulario-Illecebretrum verticillati* Diemont et al. 1940 em. Sissingh 1957

Schuppenmieren-Knorpelkraut-Gesellschaft (Tab. 1:17–19)

Synonyme

Digitario(= *Panico*)-*Illecebretrum* Diem. et al. 1940, *Illecebretrum verticillati* Tx. 1955, *Molineriello-Illecebretrum* Rivas-Goday 1954 p.p., *Hyperico humifusi-Spergularietum rubrae* Wojcik 1968 (in PIETSCH 1973) p.p., div. Gesellschaften der *Isoëthalia* p.p. (vgl. RIVAS-GODAY 1970, BRULLO & MINISSALE 1998), div. Gesellschaften der *Scirpotalia setacei* Foucault 1988 p.p. (vgl. FOUCAULT 1988).

Syntaxonomie und Nomenklatur

Grundsätzlich besteht in der Literatur Einigkeit über die Abgrenzung und Syntaxonomie des *Spergulario-Illecebretrum* Diem. et al. 1940 em. Siss. 1957. Gelegentlich werden noch das zweifellos gültige Synonym *Panico-Illecebretrum* Diem. et al. 1940 (= *Digitario-Illecebretrum*) oder der weniger gebräuchliche Name *Illecebretrum verticillati* Tx. 1950 verwendet. Die nicht regelgerechte Namensänderung von SISSINGH (1957) verwenden aber inzwischen fast alle Autoren von pflanzensoziologischen Übersichten, da die Gesellschaft dadurch wesentlich besser beschrieben wird.

Die Artenzusammensetzung des *Hyperico humifusi-Spergularietum rubrae* Wojcik 1968 (vgl. PIETSCH 1973) deutet darauf hin, daß es sich zumindest bei Teilen der Gesellschaft um ein Synonym zur Schuppenmieren-Knorpelkraut-Gesellschaft handelt. In weiten Teilen synonym ist das aus verschiedenen Teilen Spaniens und aus Portugal beschriebene *Molineriello-Illecebretrum* Rivas-Goday 1954, das von JANSEN & MENEZES DE SEQUEIRA (1999)

als südatlantisches Pendant zum atlantisch-subatlantischen *Spergulario-Illecebretrum* aufgefaßt wird. In Südwesteuropa ist davon auszugehen, daß im Übergang zu Gesellschaften der *Isoëta* auch Bestände ausgebildet sind, die dem *Spergulario-Illecebretrum* zugeordnet werden können (vgl. FOUCAULT 1988, BRULLO & MINISSALE 1998).

Die oft gebrauchten, auf SISSINGH (1957) zurückgehenden Namen der zwei Subassoziationen des *Spergulario-Illecebretrum* – „*panicetosum*“ und „*pepletosum*“ – werden hier nicht übernommen, da die beiden namengebenden Arten in den Beständen oft nicht vorkommen. Die Benennung von Subassoziationen nach einer typischen Art, hinter der sich eine Differentialarten-Gruppe verbirgt, erleichtert die Anwendung von syntaxonomischen Erkenntnissen in der Praxis und die Wiedererkennung im Gelände (vgl. DIERSCHKE 1994:300, 303).

Hingewiesen sei noch auf Bestände mit *Illecebrum verticillatum*, *Corrigiola litoralis* und *Limosella aquatica* aus dem Harz, die zwischen den beiden Verbänden der *Cyperetalia fusci* vermitteln (s. BAUMANN & TÄUBER 1999, TÄUBER 2000).

Umfang, Abgrenzung und Gliederung

Die erste Vegetationsaufnahme dieser Gesellschaft hat VLIEGER (1937) als fragmentarisches *Cicendietum* veröffentlicht. Beim gelegentlichen Auftreten von Kennarten des *Cicendietum* zusammen mit *Illecebrum* kann eine Abgrenzung der beiden Gesellschaften oft nur rein pragmatisch vorgenommen werden; ökologische Unterschiede zwischen Beständen des *Cicendietum* mit und ohne *Illecebrum* bestehen nicht. In der vorliegenden Übersicht hat die Zuordnung zum weiter verbreiteten und besser gekennzeichneten *Cicendietum* Priorität, wenn die o.g. Kriterien dafür erfüllt sind (s. Tab. 3, im Anhang). Daraus ergibt sich umgekehrt, daß Bestände mit *Illecebrum verticillatum*, die gleichzeitig *Radiola linoides*, *Anagallis minima* oder *Cicendia filiformis* enthalten, nur dann zum *Spergulario-Illecebretrum* zu stellen sind, wenn sie nicht die für das *Cicendietum* kennzeichnenden Artengruppen enthalten.

Ebenso wie beim *Cicendietum* ist die erste Artengruppe (*Illecebrum*-Gruppe, Tab. 4.9, im Anhang) des *Spergulario-Illecebretrum* als Übergruppe der beiden die Subassoziationen kennzeichnenden Gruppen aufzufassen. Sie umfaßt die Kennart der Gesellschaft – *Illecebrum verticillatum* – und die Trennarten *Corrigiola litoralis* und *Spergularia rubra*. Fehlen die jeweils zwei geforderten Arten der *Rumex acetosella*- und der *Ranunculus flammula*-Gruppe, gehören die Aufnahmen zum *Spergulario-Illecebretrum typicum*. Integriert wurden hier auch Aufnahmen von *Illecebrum verticillatum* (selten auch von *Corrigiola litoralis*), die von keiner der drei Artengruppen die geforderten zwei Arten enthalten und auch nicht die Kriterien für die Zuordnung zu einer anderen Assoziation erfüllen (oft artenarme Dominanzbestände des Knorpelkrautes, vgl. Tab. 3).

Der auf deutlich trockeneren Böden vorkommende Teil der Gesellschaft (s.u.), das *Spergulario-Illecebretrum rumicetosum acetosellae*, ist durch die Arten der *Rumex acetosella*-Gruppe (Tab. 4.11, im Anhang) mit den Arten *Rumex acetosella*, *Spergularia rubra*, *Agrostis capillaris*, *Digitaria ischaemum* und *Agrostis vinealis* und das Fehlen der *Ranunculus flammula*-Gruppe gekennzeichnet.

Sind auch Arten der *Ranunculus flammula*-Gruppe (*Ranunculus flammula*, *Agrostis canina*, *Juncus bulbosus*, *Veronica scutellata*, *Mentha arvensis*, vgl. Tab. 4.10) in ausreichender Zahl vorhanden, gehören die Aufnahmen zum *Spergulario-Illecebretrum ranunculetosum flammulae* (vgl. Tab. 3, im Anhang).

Struktur

Vor allem das *Spergulario-Illecebretrum typicum* wird weitgehend durch den Blühaspekt der meist kriechenden Sprosse von *Illecebrum verticillatum* bestimmt, die nach VOGEL (1997) eine maximale Länge von 143 cm (!) erreichen können. Nur unter suboptimalen Bedingungen bleibt *Illecebrum* unter 2 cm klein und unverzweigt und wächst dann vermehrt aufrecht (TÄUBER 2000). In den anderen beiden Subassoziation erscheint zwar *Illecebrum* (z.T. zusammen mit *Corrigiola litoralis*) weiterhin oft aspektbestimmend, doch treten auch zahlreiche Differen-

tialarten und Begleiter durch ihren aufrechten Wuchs deutlicher in Erscheinung und bedingen eine Mikroschichtung der Bestände.

Nur das *Spergulario-Illecebrellum ranunculetosum* ist mit einer mittleren Artenzahl von 17 ähnlich artenreich wie das *Cicendietum filiformis*. Im *Spergulario-Illecebrellum rumicetosum* sind durchschnittlich nur 14 Arten anzutreffen und im *Spergulario-Illecebrellum typicum* mit einer mittleren Artenzahl von 11 noch deutlich weniger.

Ökologische Bedingungen

Im Vergleich zum *Cicendietum filiformis* kommt das *Spergulario-Illecebrellum* auf etwas nährstoffreicheren, aber insgesamt immer noch nährstoffarmen, offenen und wechsellässigen Böden vor. Benötigen beide Gesellschaften in gleicher Weise bodenöffnende Störungen zur Keimung und nachhaltigen Etablierung ihrer kennzeichnenden Arten, so erträgt die Schuppenmieren-Knorpelkraut-Gesellschaft mäßig starke Störungen (z.B. gelegentliches Überfahren auf Truppenübungsplätzen) besser als die Fadenenzian-Gesellschaft. Dies steht auch im Zusammenhang mit der Möglichkeit von *Illecebrum*, sich vegetativ durch (passive) Fragmentation vermehren zu können (VOGEL 1997), sowie mit der größeren Biomasse und der damit verbundenen hohen Diasporenmenge. Bodenökologische Untersuchungen an niedersächsischen Beständen ergaben folgende Ergebnisse (TÄUBER 1999, 2000, vgl. auch die wenig abweichenden Meßwerte von VOGEL 1997 aus Nordrhein-Westfalen):

Die Böden des *Spergulario-Illecebrellum ranunculetosum* sind durch einen mittleren pH-Wert von 5,7, einen Gehalt an organischem Material von 5%, einen Stickstoffgehalt von 0,18% und ein C/N-Verhältnis von 13 gekennzeichnet. Charakteristisch für diese Subassoziation ist aber vor allem, daß der Boden zur Zeit der optimalen Entwicklung meist noch gut durchfeuchtet ist. Fast $\frac{2}{3}$ der Böden waren zum Aufnahmezeitpunkt feucht oder naß. Als Bodenarten kommen meist schluffige Sande oder sandige Böden mit einem höheren Schluffanteil sowie gelegentlich auch reine oder lehmige Sande vor.

In den Böden des *Spergulario-Illecebrellum typicum* sind im Vergleich zum *S.-I. ranunculetosum* nur geringfügig niedrigere Werte gemessen worden. Auffällig ist, daß sich die Bestände fast gleichmäßig auf zum Aufnahmezeitpunkt bereits vollständig abgetrocknete, frische und noch feuchte Böden verteilen. Gleichmäßig ist auch die Verteilung auf die Bodenarten Sand, schluffiger Sand und sandiger Schluff.

Das *Spergulario-Illecebrellum rumicetosum* ist im Vergleich zu den anderen Subassoziationen bei optimaler Entwicklung deutlich häufiger auf abgetrockneten oder nur frischen Böden anzutreffen. Fast immer weist der Boden einen erheblichen Schluffanteil auf. Der pH-Wert, der organische Anteil im Boden und der Stickstoff-Gehalt unterscheiden sich nur geringfügig von den Meßwerten im *S.-I. ranunculetosum*. Das C/N-Verhältnis ist mit einem Mittelwert von 20 recht hoch.

Dynamik

Auch das *Spergulario-Illecebrellum* kann sich bei Änderung der hygrischen Bedingungen oder der Störungsart bzw. -intensität zu verschiedenen Folgegesellschaften entwickeln. Bleiben bei trockeneren Verhältnissen die Standorte offen, können sich sowohl recht artenreiche *Polygono-Poëthalia* bzw. *Plantaginetalia*-Gesellschaften wie das *Rumici-Spergularietum rubrae*, aber auch eher artenarme Bestände, wie z.B. das *Juncetum tenuis* oder die *Prunella vulgaris*-*Plantago major*-Gesellschaft einstellen (vgl. OBERDORFER 1993:304ff.).

Bleiben bei ausreichend wechsellässigen Bedingungen regelmäßige bodenöffnende Störungen aus, entwickeln sich je nach Nährstoffsituation vorübergehend Bestände des *Lolio-Potentillion* oder Fragmente des *Caricion fuscae*, z.B. mit *Agrostis canina* und *Veronica scutellata*, aber auch mit *Juncus effusus* als dominierende Arten. Mittelfristig sind vor allem höherwüchsige Bestände des *Bidention* und besonders bei Aufgabe jeglicher Nutzung auch die Etablierung von Pioniergehölzen zu erwarten.

Verbreitung

Das *Spergulario-Illecebrellum* ist eine in den Sandgebieten des niedersächsischen und nordrhein-westfälischen Flachlandes noch zerstreut vorkommende Gesellschaft mit mediterran-mitteleuropäischem Areal, wobei westlich gelegene, ozeanisch geprägte Gebiete bevorzugt werden (LAMPE 1996, VOGEL 1997).

Die Gesellschaft ist auf überwiegend sandigen Böden in Fahrspuren und offenen, wechsel-nassen Senken, aber auch an breiten, gelegentlich befahrenen Waldwegen und Ufern verschiedenartiger Stillgewässer anzutreffen. Der größte Teil der rezenten Bestände befindet sich auf Truppen- und Standortübungsplätzen, auf denen zum Teil ideale Lebensbedingungen für diese Pioniergesellschaft vorliegen (vgl. CASPERS & KREMER 1978, GORISSEN et al. 1985, KAISER 1995, TÄUBER 1994, 1996, 1998a, 2000). In Nordrhein-Westfalen werden auch Zechenbrachen besiedelt (VOGEL 1997, 1999). Eine Besonderheit sind niedersächsische Vorkommen auf der Clausthaler Hochfläche im Harz auf einer Höhe von 550–600 m ü. NN (BAUMANN & TÄUBER 1999).

Außer von den genannten liegen u.a. von folgenden Autoren Vegetationsaufnahmen aus Niedersachsen vor: DIERSEN (1973), BÖTTCHER & JECKEL (1974), WALTHER (1977), GEBHARDT & SCHAFMEISTER (1986) und HÜPPE (1992). Aus Nordrhein-Westfalen hat bereits BÜKER (1939) Aufnahmen veröffentlicht, die dem *Spergulario-Illecebrellum* zuzuordnen wären. Aus neuerer Zeit sind u.a. die Veröffentlichungen von PETRUCK & RUNGE (1970), DIEKJOBST (1987), KIFFE (1988), NIGGE (1988), SCHRÖDER (1989) und HÜPPE (1992) zu nennen. Aus Schleswig-Holstein liegen Aufnahmen von ROMAHN (1998) vor.

In Süddeutschland kommt nach OBERDORFER (1992:178) kein selbständiges *Spergulario-Illecebrellum* vor (vgl. GLEICH et al. 1997). Einige der Aufnahmen von Äckern des Fläming und der Dübener Heide bei JAGE (1973) gehören wahrscheinlich ebenso zum *Spergulario-Illecebrellum* wie die Aufnahmen von PASSARGE (1959, 1959a, 1964) aus Brandenburg und SW-Mecklenburg (vgl. PASSARGE 1999). In der Lausitz sind trotz Überlagerungen mit anderen *Isoëto-Nanojuncetea*-Beständen (vgl. PIETSCH 1963, 1973, PIETSCH & MÜLLER-STOLL 1974) weitere Vorkommen der Gesellschaft vorhanden und z.B. von PIETSCH & MÜLLER-STOLL (1974:84), PIETSCH (1963:39ff., 1996) auch mit Vegetationsaufnahmen belegt.

Außerhalb von Deutschland sind Vorkommen des *Spergulario-Illecebrellum* vor allem aus den Niederlanden beschrieben worden (s. SCHAMINEE et al. 1998), aber auch aus Polen (POPIELA 1999), Portugal (JANSEN & MENEZES DE SEQUEIRA 1999) und Spanien (LOIDI et al. 1997, BIURRUN 1999). Zu erwarten sind weitere Vorkommen entlang der gesamten europäischen Atlantikküste, im westlichen Mittelmeerraum und Nordafrika (vgl. FOUCAULT 1988, BRULLO & MINISALE 1998).

Naturschutz

Während PASSARGE (1999) das *Spergulario-Illecebrellum* und *Illecebrum* selbst nach erfolgreichem dramatischen Rückgang durch flächige Eutrophierung und Melioration als äußerst selten und zumindest stark gefährdet einstuft, zeigen die Untersuchungen von VOGEL (1997), daß die Knorpelmiere in der Lage ist, weitere Sekundärstandorte zu besiedeln. Tatsächlich ist der Rückgang der Art und der Gesellschaft durch den Verlust zahlreicher Wuchsorte als ebenso erheblich einzustufen, wie der vieler weiterer Gesellschaften der *Isoëto-Nanojuncetea*. Die Gründe hierfür sind analog zum *Cicendietum* vor allem im Fehlen kleinflächiger Bodenverwundungen (fehlende Nutzung), in fehlenden Wasserstandsschwankungen und der Intensivierung bestehender Nutzungen und damit oft der direkten Vernichtung der Bestände zu suchen (vgl. KORNECK et al. 1998, TÄUBER 2000). Solange Truppenübungsplätze mit Vorkommen des *Spergulario-Illecebrellum* weiterhin in gleicher Weise genutzt werden, erscheint dort das Fortbestehen der Gesellschaft gesichert zu sein. Bei der Konversion bestehender Übungsplätze besteht jedoch auch dann eine große Gefahr für die Bestände, wenn die Flächen dem Naturschutz zur Verfügung gestellt werden. Vor allem jeglicher Verzicht auf gezielte kleinflächige Störungen

der Bodenoberfläche, die Nivellierung der Geländeoberfläche, um die Spuren der militärischen Nutzung zu beseitigen (Verfüllung von Fahrspuren und damit von Kleingewässern), und die aktive Beschleunigung der pflanzlichen Wiederbesiedlung devastierter Flächen können erheblich zum weiteren Rückgang der Gesellschaft beitragen (vgl. TÄUBER 1998a).

Literatur

BAUMANN & TÄUBER 1999, BIURRUN 1999, BÖTTCHER & JECKEL 1974, BRULLO & MINISALE 1998, BÜKER 1939, CASPERS & KREMER 1978, DIEKJOBST 1987, DIEMONT et al. 1940, DIERSSSEN 1973, FOUCAULT 1988, GEBHARDT & SCHAFMEISTER 1986, GLEICH et al. 1997, GORISSEN et al. 1985, HÜPPE 1992, JAGE 1973, JANSEN & MENEZES DE SEQUEIRA 1999, KAISER 1995, KIFFE 1988, KORNECK et al. 1998, LAMPE 1996, LOIDI et al. 1997, NIGGE 1988, OBERDORFER 1992, PASSARGE 1959, 1959a, 1964, 1999, PETRUCK & RUNGE 1970, PIETSCHE & MÜLLER-STOLL 1974, PIETSCHE 1963, 1973, POPIELA 1999, ROMAHN 1998, SCHAMINEE et al. 1998, SCHRÖDER 1989, SISSINGH 1957, TÄUBER 1994, 1996, 1998a, 1999, 2000, VLIEGER 1937, VOGEL 1997, 1999, WALTHER 1977.

1.2.3. *Cyperetum flavescens* Koch 1926 em. Aichinger 1933

Gesellschaft des Gelblichen Zypergrases (Tab. 1:20)

Synonyme

Cyperetum flavescens-fusci Koch 1926 em. Philippi 1968. p.p., *Samolo-Cyperetum fusci* Müller-Stoll et Pietsch 1985 p.p.

Syntaxonomie und Nomenklatur

PHILIPPI (1968, Tab. 6) faßt in einer Stetigkeitstabelle 78 Aufnahmen einer erstmals von KOCH (1926:25ff.) aus der Schweiz beschriebenen und später mit Aufnahmen aus den Karawanken von AICHINGER (1933:Tab. 15) emendierten Gesellschaft zu einem *Cyperetum flavescens-fusci* zusammen (vgl. auch OBERDORFER 1992:Tab. 53). Nach Auffassung der Autoren der vorliegenden Übersicht stehen aber reine *Cyperus fuscus*-Bestände zum überwiegenden Teil dem *Cypero-Limoselletum* näher (vgl. Kap. 1.1.2, 1.1.3) und können deshalb nicht ohne weiteres mit dem *Cyperetum flavescens* im Sinne von AICHINGER (1933) vereint werden. Deshalb sollten nur Aufnahmen zum *Cyperetum flavescens* gestellt werden, die auch die namensgebende Art enthalten (vgl. TÄUBER 2000). Auch wenige Aufnahmen des nicht eigenständigen *Samolo-Cyperetum fusci* Müller-Stoll et Pietsch 1985 (vgl. Kap. 2) gehören aufgrund des Vorkommens von *Cyperus flavescens* zu dieser Gesellschaft, andere wiederum sollten besser in die *Littorelletea* (*Samolo-Littorelletum*) eingegliedert werden.

Umfang, Abgrenzung und Gliederung

Der Logik in Tab. 3 folgend, gehören eigentlich nur die Aufnahmen zum *Cyperetum flavescens*, die beide Arten der *Cyperus flavescens*-Gruppe (*Cyperus flavescens*, *Triglochin palustre*, s. Tab. 4.12, im Anhang) besitzen. Drei Aufnahmen wurden aber dennoch trotz Fehlens von *Triglochin palustre* zum *Cyperetum flavescens* gestellt, da sie auch keine andere Artengruppe enthalten und somit gesondert hätten aufgeführt werden müssen. Dies wäre der Übersichtlichkeit von Tabelle 1 allerdings nicht förderlich gewesen.

Daß reine *Cyperus fuscus*-Bestände besser als eigene Gesellschaft zusammengefaßt werden sollten und nicht zum *Cyperetum flavescens* gehören, wurde bereits mehrfach erwähnt (s. z.B. Aufnahmen bei LANG 1973, MÜLLER 1975, 1985, SPRINGER 1995, VERBÜCHELN et al. 1995:129, WINTERHOFF 1993, WEYER 1998, vgl. auch LIBBERT 1940, HAFFNER 1964). Aufnahmen von VOLLMAR (1947) verdeutlichen, wie die Gesellschaft des Gelblichen Zypergrases ursprünglich einmal ausgesehen hat. Neben *Cyperus flavescens* erreichen u.a. *Carex serotina*, *Trifolium fragiferum*, *Triglochin palustris*, *Plantago major* ssp.

intermedia, *Cyperus fuscus*, *Centaureum pulchellum* und *Juncus bufonius* eine hohe Stetigkeit. Bei Betrachtung aller in den Beständen vorkommenden Arten (VOLLMAR 1947:41ff., vgl. WAGNER et al. 1998) werden Beziehungen sowohl zum *Cypero-Limoselletum* als auch zum *Cicendietum centaureetosum* und damit zu beiden Verbänden der *Cyperetalia fusci* deutlich. Die Untergliederung der wenigen aktuellen Vegetationsaufnahmen des *Cyperetum flavescens* war nicht möglich (vgl. aber PHILIPPI 1968).

Struktur

Beim *Cyperetum flavescens* handelt es sich um lückige Bestände, die je nach Fortschritt der Sukzession und Standortbedingungen unterschiedlich hochwüchsig ausgebildet sein können. MOOR (1936) nennt als Wuchshöhe von *Cyperus flavescens* 3 bis 20 cm. Die mittleren Artenzahlen schwanken z.B. bei PHILIPPI (1968) zwischen 12 und 25. Die wenigen aktuellen Aufnahmen, die der vorliegenden Übersicht zugrunde liegen, sind mit im Mittel nur 7 Arten deutlich artenärmer.

Ökologische Bedingungen

Die Grundvoraussetzungen für das Vorkommen des *Cyperetum flavescens* – Wechselnässe und gelegentliche bodenöffnende Störungen – unterscheiden sich nicht von denen der anderen Gesellschaften der *Isoëto-Nanojuncetea*. MOOR (1936:109ff.) hebt vor allem die Wirkung von Tritt auf die Bestände hervor. So sind die letzten Vorkommen der Gesellschaft in Deutschland überwiegend auf Fahrspuren und Vertiefungen an Wegrändern beschränkt. Die pH-Werte liegen nach MOOR (1936) und VOLLMAR (1947) zwischen 6,6 und 8,4. PHILIPPI (1968) nennt als Standorte der Gesellschaft sowohl kalkarme als auch kalkreiche, feinsandig-lehmige bis grobsandig-kiesige Böden. LANG (1973) spricht von stets lehmigen Böden mit neutraler bis basischer Bodenreaktion, MOOR (1936, 1937) von luftarmen Tonböden. Aktuelle bodenökologische Untersuchungen liegen nicht vor, doch scheinen alle rezenten Bestände dem Einfluß von kalkhaltigem Gestein oder Quellwasser zu unterliegen.

Dynamik

Nach GRABHERR & MUCINA (1993) wird das *Cyperetum flavescens* durch Nährstoffanreicherung von der *Cyperus fuscus*-Gesellschaft verdrängt, allerdings liegen hierzu leider weder bodenökologische noch syndynamische Untersuchungen vor.

Besonders deutliche Beziehungen gibt es zu den *Plantaginietalia* und *Agrostietalia stoloniferae* und hier besonders zum *Juncetum tenuis* und *Blysmo-Juncetum compressi* bzw. *Juncetum compressi* (PHILIPPI 1968, ROSSKOPF 1971, LANG 1973, PIETSCH & MÜLLER-STOLL 1974, vgl. MOOR 1937, OBERDORFER 1993, POTT 1995). Bereits VOLLMAR (1947) erwähnt als Endstadium der Gesellschaft die Subassoziation von *Juncus compressus*, die sich bei einer stärkeren Abtrocknung ausbildet. Mögliche Sukzessionsrichtungen bei fehlenden Störungen durch Tritt sind nach VOLLMAR (1947, vgl. MOOR 1936) auch die Entwicklung von Gesellschaften der *Bidentetea* und *Molinio-Arrhenatheretea* (v.a. *Molinion*-Gesellschaften). POTT (1995) nennt als Kontakt- und damit potentielle Folgegesellschaften Kleinseggenriede kalkreicher Standorte.

Verbreitung

Aufgrund der arealgeographischen Randlage waren Vorkommen des *Cyperetum flavescens* in Nordwestdeutschland (und den Niederlanden) schon immer selten. Heute ist die Gesellschaft u.a. in Schleswig-Holstein, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen ausgestorben (DIERSSEN 1988, PREISING et al. 1995, VERBÜCHELN et al. 1995, vgl. KORNECK et al. 1996). In Nordostdeutschland sind nach PASSARGE (1999) zwar Vorkommen von *Cyperus flavescens*, aber keine Aufnahmen der Gesellschaft vorhanden. Lediglich in Bayern und Baden-Württem-

berg sind vor allem an wechsellässigen Wegrändern wenige über Jahre stabile Vorkommen vorhanden.

Vegetationsaufnahmen aus Deutschland, die den oben angeführten Kriterien entsprechen, liegen vor von BARTSCH (1940) aus dem Schwarzwald, aus dem Murnauer Moos nordöstlich der Ammergauer Alpen von VOLLMAR (1947) und WAGNER et al. (1998), von PHILIPPI (1968) aus dem Oberrheingebiet, ROSSKOPF (1971) aus dem Oberpfälzer Jura, LANG (1973) und WINTERHOFF (1993) vom Bodensee sowie von SPRINGER (1995) von einem Altwasser des Inn.

Beschreibungen aus anderen Teilen Europas (Vorkommen von *Cyperus flavescens* oder auch des *Cyperetum flavescens*) liegen entsprechend des großen Areals der Art (s. LAMPE 1996) zahlreich vor (vgl. BRULLO & MINISSALE 1998: Tab. 5), so z.B. von GRABHERR & MUCINA (1993) aus Österreich, MOOR (1958) aus Schweizer Flußauen, von PIETSCH 1973a aus der ungarischen Tiefebene, POPIELA (1999) aus Polen, BERGMEIER & RAUS (1999) aus Griechenland und von COLDEA (1997) aus Rumänien. Bei PIETSCH (1973) tritt *Cyperus flavescens* u.a. höchstens in sog. Reisfeld-Zwergbinsen-Gesellschaften auf (vgl. PIGNATTI 1954). Auch in Spanien sind nach RIVAS-GODAY (1970) Vorkommen von *Cyperus flavescens* mit hoher Stetigkeit in anderen Gesellschaften zu finden. BALLESTEROS (1984) beschreibt das *Cyperetum flavescens* von der Mittelmeerküste nördlich von Barcelona (vgl. auch ROSELLO GIMENO 1994).

Naturschutz

Die Durchführung von Schutzmaßnahmen, um den Erhalt der wenigen Vorkommen des *Cyperetum flavescens* in Bayern und Baden-Württemberg nachhaltig zu sichern (Schaffung und Erhaltung der offenen, wechsellässigen Bereiche, Verhinderung zu starker Nutzung von Wegrändern und der Verfüllung von Wagenspuren u.a.), sollten oberste Priorität in diesen Ländern besitzen (vgl. WINTERHOFF 1993, WAGNER et al. 1998).

Literatur

AICHINGER 1933, BALLESTEROS 1984, BARTSCH 1940, BERGMEIER & RAUS 1999, BRULLO & MINISSALE 1998, COLDEA 1997, DIERSSSEN 1988, GRABHERR & MUCINA 1993, HAFNER 1964, KOCH 1926, KORNECK et al. 1996, LAMPE 1996, LANG 1973, LIBBERT 1940, MOOR 1936, 1937, 1958, MÜLLER 1975, 1985, OBERDORFER 1992, 1993, PASSARGE 1999, PHILIPPI 1968, PIETSCH & MÜLLER-STOLL 1974, PIETSCH 1973, 1973a, PIGNATTI 1954, POPIELA 1999, POTT 1995, PREISING et al. 1995, RIVAS-GODAY 1970, ROSELLO GIMENO 1994, ROSSKOPF 1971, SPRINGER 1995, TÄUBER 2000, VERBÜCHELN et al. 1995, VOLLMAR 1947, WAGNER et al. 1998, WEYER 1998, WINTERHOFF 1993.

1.2.4. *Junco bufonii*-*Gypsophiletum muralis* (Ambroz 1939) Pietsch 1996

Krötenbinsen-Mauergipskraut-Gesellschaft (Tab. 1:21)

Synonyme

Gypsophila muralis-*Potentilletum supinae* (Ambroz 1939) Pietsch 1961 (1963) p.p., *Gypsophila*-*Gnaphalietum uliginosi* Pign. 1957 (in PASSARGE 1999), *Juncetum bufonii* Feldfoldi 1942 p.p., *Centunculo-Anthocerotetum* Koch 1926 p.p.

Syntaxonomie und Nomenklatur

Von AMBROZ (1939:35–40) wurde innerhalb der Assoziation von *Eleocharis ovata* und *Carex bohémica* eine Subassoziation mit *Juncus bufonius* und *Gypsophila muralis* mit verschiedenen Fazies (u.a. *Juncus bufonius*- und *Gypsophila muralis*-Fazies) abgegrenzt. Aufnahmen mit *Gypsophila muralis* und *Plantaginetalia*-Arten werden von PIETSCH (1963) sowie PIETSCH & MÜLLER-STOLL (1974) einem *Gypsophila*-*Potentilletum supinae* (Ambroz 1939) Pietsch 1961 (1963) zugeordnet, wobei *Potentilla supina* nur in einigen Aufnahmen fehlt. Von PIETSCH (1996) wurden schließlich wenige – von den Beständen bei AMBROZ (1939) etwas abweichende – Aufnahmen aus der Lausitzer Niederung als *Junco bufonii*-*Gypsophiletum muralis* Ambroz 1939 veröffentlicht. Das Syntaxon *Junco bufonii*-*Gypsophiletum* (Ambroz 1939) Pietsch 1996 erscheint am ehesten geeignet, die deutschen Bestände mit *Gypsophila muralis* zu benennen. (s. TÄUBER & GARVE 1999, TÄUBER 2000).

Umfang, Abgrenzung und Gliederung

Der Logik in Tab. 3 folgend, gehören eigentlich nur die Aufnahmen zum *Junco bufonii*-*Gypsophiletum*, die neben *Gypsophila muralis* zumindest eine weitere Trennart der *Gypsophila*-Gruppe (*Matricaria discoidea*, *Polygonum aviculare*, *Riccia glauca* oder *Bryum argenteum*, s. Tab. 4.13, im Anhang) und nicht die Artengruppen der zuvor genannten Gesellschaften aufweisen. Drei der insgesamt 18 Aufnahmen enthalten zwar nur *Gypsophila muralis* (nicht die Artengruppe), wurden aber aus pragmatischen Gründen ebenfalls zur Krötenbinsen-Mauergipskraut-Gesellschaft gestellt.

Vegetationsaufnahmen mit *Gypsophila muralis* wurden früher gelegentlich dem *Centunculo-Anthocerotetum* zugeordnet (z.B. bei MOOR 1936, BARTSCH 1940, KORNAS 1960, PIETSCH 1963 und PIETSCH & MÜLLER-STOLL 1974, HAFFNER 1964 und OESAU 1973). Kennarten dieser Gesellschaft (vgl. Kap. 1.2.1) sind in den Aufnahmen meist nicht vertreten, dafür kommen aber häufig *Plantaginetalia*-Arten in den Beständen vor (vgl. PHILIPPI 1968). Die Nähe des *Junco bufonii*-*Gypsophiletum* sowohl zu Gesellschaften wechsellagerter Ackerstandorte als auch zu Trittpflanzen-Gesellschaften wird durch die in Tab. 4.13 aufgeführten weiteren Arten, die bei Ausweitung Bestandteil der Gruppe wären (z.B. *Myosurus minimus*, *Scleranthus annuus*), verdeutlicht (vgl. TÄUBER & GARVE 1999). Aus den Niederlanden ist nur eine Aufnahme mit dem Acker-Gipskraut zu finden, die ebenfalls als nahe verwandt zum *Centunculo-Anthocerotetum* eingestuft wird (DIEMONT et al. 1940). Gelegentlich taucht *Gypsophila muralis* aber auch in Tabellen des *Eleocharito ovatae*-*Caricetum bohémicae* auf (bei KLIKA 1935, als *Scirpetum setacei* bei SCHROTT 1974 und bei PIETSCH 1996, vgl. BRULLO & MINISSALE 1998). Von PHILIPPI (1968) werden Aufnahmen mit *Gypsophila muralis* zur *Juncus bufonius*-Gesellschaft gestellt.

Aufgrund des Auftretens von *Gypsophila muralis* in verschiedenen anderen Gesellschaften bei den o.g. Autoren ist das *Junco bufonii*-*Gypsophiletum* vor allem auch negativ durch das Fehlen aller die zuvor genannten Gesellschaften kennzeichnenden Artengruppen gekennzeichnet (vgl. Tab. 3, im Anhang). Die Aufnahme weiterer Bestände mit *Gypsophila muralis* vor allem aus Süd- und Ostdeutschland wäre nötig, um die Vergesellschaftung der Art für ganz Deutschland abschließend beurteilen zu können.

Vegetationsaufnahmen aus Hessen von BERGMEIER (1987) zeigen, daß *Gypsophila muralis* auch auf zum Aufnahmezeitpunkt sehr trockenen Standorten ohne weitere Arten der *Isoëto-Nanojuncetea* vorkommen kann. Aufgrund des Vorkommens von zahlreichen *Thero-Airion*-Arten stellt BERGMEIER seine Aufnahmen zum *Airetum praecocis gypsophiletosum*. Die Nähe dieser Bestände zu den *Isoëto-Nanojuncetea* wird besonders durch die standörtlichen Gegebenheiten deutlich, nicht aber durch die begleitenden Arten.

Wegen der geringen Zahl an Aufnahmen wird an dieser Stelle darauf verzichtet, die Gesellschaft zu untergliedern (vgl. TÄUBER & GARVE 1999).

Struktur

Mit im Mittel 19 Arten handelt es sich um eine recht artenreiche Gesellschaft innerhalb der *Isoëto-Nanojuncetea*. Die Bestände sind überwiegend lückig ausgebildet und erreichen nur selten eine Deckung der Krautschicht von mehr als 60%, weshalb trotz relativ starker Abtrocknung des Bodens im Sommerhalbjahr fast immer eine Moosschicht ausgebildet ist. Die Wuchshöhe, die von den Beständen der Gesellschaft erreicht werden kann, wird meist durch die 5 bis 25 cm hohen Sprosse von *Gypsophila muralis* selbst bestimmt, die bei optimaler Entwicklung oft die anderen am Aufbau der Gesellschaft beteiligten Arten überragen.

Ökologische Bedingungen

Die Krötenbinsen-Mauergipskraut-Gesellschaft deckt neben dem *Cicendietum centaurietosum* und dem *Spergulario-Illecebretrum rumicetosum* den trockensten Bereich der Klasse *Isoëto-Nanojuncetea* ab (vgl. TÄUBER 2000). Der entscheidende ökologische Faktor für das Vorkommen von *Gypsophila muralis* ist aber ebenso wie bei den anderen Kennarten durch die wechselfeuchten bzw. wechsellassen Bedingungen mit Überstauungen oder zumindest sehr nassen Böden im Winterhalbjahr oder zeitigen Frühjahr gegeben, auch wenn der Boden zur Blütezeit von *Gypsophila muralis* oft sehr trocken erscheint. Der Tritt oder das extensive Befahren der Flächen dient dem für den dauerhaften Bestand der Gesellschaft notwendigen Offenhalten der Wuchsorte und kann auch durch andere offenhaltende Maßnahmen wie z.B. oberflächennahes Pflügen oder eine mechanische Entfernung höherwüchsiger Arten ersetzt werden. Dies zeigen auch die zahlreichen früheren Vorkommen der Art auf Äckern. Ebenso verdeutlichen die Vorkommen in den Pflasterritzen mancher Innenstädte die Abhängigkeit der Gesellschaft von wechsellassen Bedingungen, da der gesamte Niederschlag in den Lücken zwischen den Steinen versickert, sofern er nicht oberflächlich abfließt (vgl. SCHNEIDER et al. 1994, TÄUBER & GARVE 1999).

Bodenanalysen in niedersächsischen Beständen ergaben, daß der Feinboden meist einen erheblichen Schluffanteil aufweist, wobei als Hauptbodenart Sand, Lehm oder Schluff auftreten kann. Der Skelettgehalt liegt mit einem mittleren Gehalt von 31% so hoch wie in keiner anderen Gesellschaft der *Isoëto-Nanojuncetea*. Der pH-Wert nimmt einen Bereich von 5,4 bis 6,5 ein. Der Gehalt an organischer Substanz ist mit durchschnittlich 5% relativ gering, entsprechend sind auch die Kohlenstoff- und Stickstoff-Gehalte (2,2% C und 0,2% N) oft sehr niedrig. Das C/N-Verhältnis verweist aber mit einem Mittelwert von 12 auf eine vermutlich gute Verfügbarkeit der geringen Stickstoff-Vorräte (vgl. TÄUBER 2000).

Dynamik

Die Nähe des *Junco bufonii*-*Gypsophiletum* zu den *Plantaginetalia* spiegelt sich auch im phänologischen Zustand der Arten in niedersächsischen Beständen wider (TÄUBER 2000). Neben *Gypsophila muralis*, *Juncus bufonius* und *Gnaphalium uliginosum* erreichen mit *Polygonum aviculare*, *Matricaria discoidea*, *Poa annua*, *Plantago major* ssp. *major*, *Spergularia rubra*, *Juncus tenuis* und *Sagina procumbens* fast nur Arten von Trittpflanzen-Gesellschaften häufig die generative Phase.

Dem vorhandenen Artenspektrum entsprechend sind bei fehlender Vernässung der Standorte im Winterhalbjahr oder im Frühjahr ähnlich wie beim *Spergulario-Illecebretrum rumicetosum* ausschließlich *Polygono-Poëtal* bzw. *Plantaginetalia*-Gesellschaften (inkl. *Trifolium*

repens-reiche Bestände) als Folge-Gesellschaften des *Junco bufonii*-*Gypsophiletum* zu erwarten. Bei der Sukzessionsabfolge, die sich nach Ausbleiben bodenöffnenden Störungen ergeben würde, ist kein einheitlicher Trend zu erkennen (vgl. TÄUBER & GARVE 1999).

Verbreitung

Viele der oben genannten Vegetationsaufnahmen, besonders die älteren, stammen von Äckern, die durch nasse Senken und zeitweiliges Brachliegen im Spätsommer und geringe bis keine Herbizidanwendung gekennzeichnet waren. Die heutige moderne Landwirtschaft läßt solche Sonderstandorte nur noch in Ausnahmefällen zu (vgl. SCHNEIDER et al. 1994). Dadurch ist es zu einer Verschiebung des Schwerpunktes der Vorkommen von *Gypsophila muralis* innerhalb der Kulturlandschaft weg von Ackerstandorten und hin zu Abgrabungsflächen und Wegrändern gekommen. Dies schlägt sich natürlich auch in der Vergesellschaftung nieder, indem Segetalarten zurücktreten und Arten der *Polygono-Poëta* und *Plantagineta* häufiger in den Beständen vorkommen. Fast alle rezenten Vorkommen der Gesellschaft befinden sich an offenen, regelmäßig gestörten Plätzen wie z.B. unbefestigten Forst- und Feldwegen, Sand- oder Kies-Abbauf Flächen oder an Bahnhöfen, aber auch an Gewässeruf ern, die einer geringfügigen Störung durch Tritt unterliegen. Auf und an genutzten Äckern ist die Gesellschaft hingegen nur noch selten zu finden (vgl. TÄUBER & GARVE 1999), so z.B. auf flachgründigen Ackerböden über Porphyrfelsen im Raum Halle (HEINKEN, mündl. Mitteilung).

Vegetationsaufnahmen, die dem *Junco bufonii*-*Gypsophiletum* zugeordnet werden können, die vollständige Verbreitung der Gesellschaft aber wohl nur unzulänglich widerspiegeln, liegen u.a. vor von BARTSCH (1940) aus dem Schwarzwald, PIETSCH (1963) und PIETSCH & MÜLLER-STOLL (1974) aus der Lausitz, HAFNER (1964) aus dem Saartal, OESAU (1973) aus dem Pfälzer Wald sowie von BRACKEL et al. (1990), LAMPE (1996), PIETSCH (1996), PASSARGE (1999), TÄUBER & GARVE (1999) und TÄUBER (2000).

Außerhalb von Deutschland sind z.B. Aufnahmen von MOOR (1936) aus dem Sundgauer Hügelland in der Schweiz, KORNAS (1960) aus Tschechien und BERGMEIER & RAUS (1999) aus Nordost-Thessalien in Griechenland vorhanden. GRABHERR & MUCINA (1993) beschreiben Vorkommen von *Gypsophila muralis* aus Österreich innerhalb des charakterartenlosen *Juncetum bufonii*, die mit großer Wahrscheinlichkeit zum *Junco bufonii*-*Gypsophiletum* gehören. In der Übersichtstabelle der *Isoëto-Nanojuncetea* Rumäniens (COLDEA 1997) kommt *Gypsophila muralis* in fast allen Gesellschaften vor und erlaubt keine Rückschlüsse auf die Verbreitung des *Junco bufonii*-*Gypsophiletum* (vgl. auch FOUCAULT 1988, PIETSCH 1973a).

Naturschutz

Auch wenn die genaue Verbreitung des *Junco bufonii*-*Gypsophiletum* bisher nicht bekannt ist, läßt die deutschlandweite Gefährdung der einzigen Kennart *Gypsophila muralis* (RL 3 bei KORNECK et al. 1996) auf die Seltenheit der Gesellschaft schließen. PASSARGE (1999) stuft die Gesellschaft in Nordostdeutschland als stark gefährdet ein. Da die meisten Vorkommen kleinflächig ausgebildet sind und z.T. an sonst wenig attraktiven Wegrändern liegen, gestaltet sich der Schutz der Bestände außerordentlich schwierig. Bei Vorkommen der Gesellschaft in Naturschutzgebieten oder Nationalparks sollte die extensive Nutzung der Standorte (Befahren, Betreten, oberflächennahes Pflügen u.a.) als Pflegemaßnahme festgeschrieben werden (vgl. TÄUBER & GARVE 1999).

Literatur

AMBROZ 1939, BARTSCH 1940, BERGMEIER & RAUS 1999, BERGMEIER 1987, BRACKEL et al. 1990, BRULLO & MINISALE 1998, COLDEA 1997, DIEMONT et al. 1940, FOUCAULT 1988, GRABHERR & MUCINA 1993, HAFNER 1964, KLIKA 1935, KORNAS 1960, KORNECK et al. 1996, LAMPE 1996, MOOR 1936, OESAU 1973, PASSARGE 1999, PHILIPPI 1968, PIETSCH & MÜLLER-STOLL 1974, PIETSCH 1963, 1973a, 1996, SCHNEIDER et al. 1994, SCHROTT 1974, TÄUBER & GARVE 1999, TÄUBER 2000.

1.2.5. *Stellario uliginosae-Isolepidetum setaceae* Libbert 1932 em. Moor 1936

Bachsternmieren-Moorbinsen-Gesellschaft (Tab. 1:22)

Synonyme

Stellario-Scirpetum setacei Moor 1926, *Stellario uliginosae-Scirpetum setacei* (Koch 1926) Moor 1936, *Scirpetum setacei* (Moor 1936) Knapp 1948, *Scirpetum setacei* Moor 1936, *Stellario uliginosae-Isolepidetum setaceae* (Koch 1926) Moor 1936, *Stellario uliginosae-Isolepidetum setacei* (Koch 1926) Moor 1936, *Isolepidetum setaceae* Knapp (1948) Pass. 1964 p.p., *Isolepo-Stellarietum uliginosae* Koch (1926) Moor 1936, *Stellario uliginosi-Isolepidetum setacei* (Koch 1926) Libbert 1932, *Stellario uliginosae-Scirpetum setacei* (Koch 1926) Libbert 1932, *Scirpo setacei-Stellarietum uliginosae* Libb. 1932, *Stellario uliginosae-Isolepidetum setacei* Libb. 1932, *Isolepido-Stellarietum uliginosae* Koch ex Libbert 1932, *Isolepido-Stellarietum alsines* Koch ex Libb. 1932.

Syntaxonomie und Nomenklatur

Von keiner anderen Gesellschaft der *Isoëto-Nanojuncetea* sind so viele unterschiedliche und oft falsche Bezeichnungen zu finden wie vom *Stellario uliginosae-Isolepidetum setaceae* (s. Synonymliste, vgl. TÄUBER 2000).

Bei KOCH (1926) ist die Gesellschaft nicht gültig veröffentlicht, da der Name nur provisorisch festgelegt und die Eigenständigkeit der Artenliste als Assoziation angezweifelt wurde. Desweiteren fehlen in der Artenliste die Mengenangaben der einzelnen Arten. Eine Artenliste ohne Mengenangabe von einer *Scirpus setaceus-Persicaria hydropiper*-Assoziation veröffentlicht LIBBERT (1930) aus Sachsen-Anhalt. Zu Recht wenig beachtet wurde die Veröffentlichung von zwei Aufnahmen der *Scirpus setaceus-Stellaria uliginosa*-Assoziation bei TÜXEN (1931), da es sich bei der einen Aufnahme, in der *Isolepis setacea* überhaupt nur vorkommt, um einen fragmentarischen Bestand handelt, der sich zur Typisierung der Gesellschaft nicht eignet. Von LIBBERT (1932) ist die *Stellaria uliginosa-Scirpus setaceus*-Assoziation schließlich gültig veröffentlicht worden. In den 12 Vegetationsaufnahmen kommt *Isolepis setacea* allerdings nur in zwei Beständen vor (zusammen u.a. mit *Limosella aquatica*). Diese Artenkombination entspricht also nicht der heutigen Vorstellung von der Gesellschaft. Das umfangreichere Aufnahmемaterial von MOOR (1936) eignet sich schließlich für eine ausreichende, weitgehend auch noch den heutigen Erkenntnissen genügende Beschreibung der Assoziation.

Der Wortstamm der Gattung *Isolepis*, an den die Endung „etum“ anzuhängen ist, lautet nach BARKMAN et al. (1986:192) „*Isolepid*“. Der Genitiv von *setacea* heißt zudem *setaceae* und nicht *setacei*. Der korrekte Name lautet deshalb *Stellario uliginosae-Isolepidetum setaceae* Libb. 1932 em. Moor 1936.

Umfang, Abgrenzung und Gliederung

Mit dem verwendeten aktuellen Aufnahmемaterial konnte nur eine Gruppe mit schwachem Zusammenhalt errechnet werden, durch die sich das *Stellario-Isolepidetum* von den anderen Gesellschaften differenzieren läßt (*Isolepis setacea*-Gruppe, s. Tab. 4.14, im Anhang). Zudem ist die Gesellschaft überwiegend negativ durch das Fehlen der für das *Cicendietum*, das *Spergulario-Illecebretrum*, das *Cyperetum flavescens* und das *Junco bufonii-Gypsophiletum* charakteristischen Artengruppen gekennzeichnet (s. Tab. 3, im Anhang). Vor allem im *Cicendietum filiformis* und *Cyperetum flavescens* tritt *Isolepis setacea* gelegentlich auf und kann deshalb trotz deutlichem Schwerpunkt im *Stellario-Isolepidetum* nur als schwache Kennart gewertet werden (vgl. BRULLO & MINISALE 1998). Bei Betrachtung der *Isolepis*-Gruppe wird der zunehmende Einfluß von Arten des Grünlandes im weitesten Sinne deutlich. Als Trennarten sind neben *Stellaria uliginosa* lediglich *Ranunculus repens* und *Poa trivialis* geeignet. Die aufgrund niedriger u-Werte nicht aufgenommenen nächsten Arten (z.B. *Trifolium repens*, *Rumex acetosa*, *Lotus pedunculatus*, Tab. 4.14, im Anhang) bestätigen die Nähe zu den *Agrostietalia* bzw. *Molinietalia*. MOOR (1936:101ff.) wertet *Stellaria uliginosa* als Differentialart gegen die anderen

Gesellschaften der Klasse und bezeichnet die Gesellschaft als „schwach fundiert“. Aufnahmen, die neben *Isolepis setacea* nicht mindestens eine weitere Art der Gruppe aufweisen, müssen auch aufgrund verschiedener Standortbedingungen als *Isolepis setacea*-Gesellschaft (Kap. 1.2.6) abgetrennt werden. Aufnahmen ohne *Isolepis setacea* gehören aufgrund des Fehlens von Kennarten nicht in die *Isoëto-Nanojuncetea* (allenfalls als *Juncus bufonius*-Klassen-Basalgesellschaft), was bereits PHILIPPI (1968:104) ausdrücklich betont.

Eine überregionale Untergliederung der immerhin 56 Aufnahmen, die der vorliegenden Übersicht zugrunde liegen, hat sich nicht ergeben. Allenfalls könnte ein Stadium abgetrennt werden, in dem vermehrt weitere Grünlandarten auftreten. Untergliederungen anhand verschiedener bodenökologischer Parameter sind u.a. bei DIEMONT et al. 1940, PHILIPPI (1968) und SCHIAMINEE et al. (1998) zu finden.

Struktur

Innerhalb von Weideflächen (an Gewässerufern und in Geländesenken) hebt sich das *Stellario-Isolepidetum* vor allem durch eine geringere Gesamtdeckung von der Umgebung ab. Auch sind die Bestände oft an ihrem niedrigen Wuchs zu erkennen. Allerdings werden die Sprosse von *Isolepis setacea* gelegentlich bis zu 20 cm hoch (vgl. PHILIPPI 1968) und sind dann innerhalb von einer dichteren Vegetationsdecke nur schwer auszumachen. An lichten und wechsellässen Waldrändern (oft in Kontakt zu Weideflächen) ist die Gesellschaft ebenfalls überwiegend niedrigwüchsig und lückig ausgebildet. Aufgrund der Nähe zu recht artenreichen Grünlandgesellschaften sind die Bestände des *Stellario-Isolepidetum* mit im Mittel 17 Arten ebenfalls nicht artenarm.

Ökologische Bedingungen

Die Aufnahmen von MOOR (1936) stammen ausschließlich von Waldwegen der Lößlehmgelände des Sundgaues (vgl. auch MOOR 1937:12). BÜKER (1939) korrigiert die Angaben von MOOR über die Standortansprüche der Gesellschaft, indem er darauf hinweist, daß zwar noch ± schattige Waldwege, aber ebenso häufig ausreichend feuchte Waldränder, Pfützen an Fahrgleisen der Feldwege und Weiden besiedelt werden, die der vollen Belichtung ausgesetzt sind. Nur die wenigsten der heutigen Fundorte der Gesellschaft stammen von Waldwegen. Wesentlich häufiger ist das *Stellario-Isolepidetum* an durch Weidetiere oder den Menschen offengehaltenen Stellen in extensiv genutzten wechsellässen oder quelligen Weiden und an Gewässerufern unterschiedlicher Art zu finden (vgl. dagegen GRABHERR & MUCINA 1993:204, WIL-MANN 1998:124).

Die Böden, auf denen das *Stellario-Isolepidetum* in Niedersachsen wächst (TAUBER 2000), sind durch vergleichsweise hohe pH-Werte von im Mittel 6,2 gekennzeichnet, allerdings schwanken die Werte zwischen pH 4,8 und 7,6 (vgl. LIBBERT 1932, MOOR 1937). Im Gegensatz zu den anderen Gesellschaften des *Radiolion* waren in Niedersachsen fast alle Böden zum Aufnahmezeitpunkt noch feucht bis naß, was die höheren Ansprüche dieser Gesellschaft an die Wasserversorgung unterstreicht. Als Bodenart werden zwar überwiegend reine Sande oder schluffige Sande bevorzugt, doch können auch Böden mit höheren Schluff- und Tonanteilen besiedelt werden. Bei relativ großer Schwankungsbreite sind die Mittelwerte des Gehaltes an organischer Substanz (4%) und des Stickstoffgehaltes (0,15%) gering, oft wurden in den Böden sogar extrem niedrige Werte gemessen.

Dynamik

Phänologische Untersuchungen niedersächsischer Bestände des *Stellario-Isolepidetum* (TAUBER 2000) haben ergeben, daß neben *Isolepis setacea*, *Juncus bufonius* und *Gnaphalium uliginosum* und den Trennarten des Verbandes (*Sagina procumbens*, *Trifolium repens*) auch einige Begleiter zu meist weit mehr als 50% generativ entwickelt waren. Diese Arten kennzeichnen zwei mögliche diametrale Entwicklungsrichtungen der Gesellschaft. *Ranunculus repens*, *Juncus effusus*, *Agrostis stolonifera*, *Glyceria fluitans* und *Potentilla anserina* können sowohl bei andauern-

der Vernässung und fehlenden bodenöffnenden Störungen als auch bei einer verstärkten Nährstoffzufuhr die Oberhand gewinnen und zeigen deutlich die Nähe der Gesellschaft zu Beständen des *Lolio-Potentillion* an. Die zweite denkbare Entwicklungsrichtung wird durch das häufige Vorkommen von *Trifolium repens*, *Poa annua* und *Agrostis capillaris* angedeutet, die besonders bei anhaltenden Störungseinflüssen und gleichzeitig vermehrter Austrocknung der Standorte aspektbestimmend auftreten können und die Sukzession in Richtung artenarmer grasreicher Bestände und Gesellschaften der *Plantaginietalia* aufzeigen.

Verbreitung

Vegetationsaufnahmen des *Stellario-Isolepidetum* liegen fast aus dem gesamten Bundesgebiet vor; so z.B. aus Schleswig-Holstein von ALTROCK (1987) und GARNIEL (1993), aus Niedersachsen von BÖTTCHER & GROSS (1979), BERNHARDT (1990), PARDEY (1991), HOBOMH (1993) und TÄUBER (2000), aus Hessen von NAWRATH (1995, vgl. TÄUBER 2000: 149), aus Nordrhein-Westfalen von BURRICHTER (1960), LIENENBECKER (1971), LIENENBECKER & PETRUCK (1972), RAABE (1980) und MANEGOLD (1981), aus Mecklenburg von PASSARGE (1964a), von PIETSCH & MÜLLER-STOLL (1974) aus Brandenburg, von LAMPE (1996) aus Sachsen, aus Rheinland-Pfalz von HÜBSCHMANN (1967), von PHILIPPI (1968) aus Baden-Württemberg sowie von SPRINGER (1987, 1995) aus Bayern.

Außerhalb Deutschlands ist das *Stellario-Isolepidetum* u.a. aus Südschweden (DIERSSEN 1996), aus Österreich (GRABHERR & MUCINA 1993), Ungarn (PIETSCH 1973a), den Niederlanden (SCHAMINEE et al. 1998), Spanien (BIURRUN 1999, vgl. RIVAS-GODAY 1970, ROSELLO GIMENO 1994, BRULLO & MINISALE 1998) und Frankreich (GEHU 1961, FOUCAULT 1980, vgl. FOUCAULT 1988) beschrieben worden.

Naturschutz

Im Vergleich zu den meisten anderen Gesellschaften der *Isoëto-Nanojuncetea* ist das *Stellario-Isolepidetum* in Deutschland zwar noch relativ zerstreut anzutreffen, aber nirgendwo häufig und fast überall im Rückgang begriffen. *Isolepis setacea* selbst wächst nicht immer so gesellig wie die meisten anderen Arten der *Isoëto-Nanojuncetea* und scheint zudem – ebenfalls im Gegensatz zu den anderen Kennarten – tatsächlich unbeständig zu sein. Der Rückgang der Art betrifft vor allem auch Forstwege, die aufgrund von Nutzungsaufgabe oder Nutzungsintensivierung (z.B. Befestigung) der Gesellschaft kaum noch Wachstumsmöglichkeiten bieten. Die Gefährdung der Bestände im Grünland geht überwiegend auf Düngungs- und Entwässerungsmaßnahmen zurück. Die Aufgabe extensiver Nutzungen ist wie bei allen Zwergbinsen-Gesellschaften ein weiterer Grund für den Rückgang der Gesellschaft (vgl. KORNECK et al. 1998, PASSARGE 1999, TÄUBER 2000).

Literatur

ALTROCK 1987, BERNHARDT 1990, BIURRUN 1999, BÖTTCHER & GROSS 1979, BRULLO & MINISALE 1998, BÜKER 1939, BURRICHTER 1960, DIFMONT et al. 1940, DIERSSEN 1996, FOUCAULT 1980, 1988, GARNIEL 1993, GEHU 1961, GRABHERR & MUCINA 1993, HOBOMH 1993, HÜBSCHMANN 1967, KOCH 1926, KORNECK et al. 1998, LAMPE 1996, LIBBERT 1930, 1932, LIENENBECKER & PETRUCK 1972, LIENENBECKER 1971, MANEGOLD 1981, MOOR 1936, 1937, NAWRATH 1995, PARDEY 1991, PASSARGE 1964a, 1999, PHILIPPI 1968, PIETSCH & MÜLLER-STOLL 1974, PIETSCH 1973a, RAABE 1980, RIVAS-GODAY 1970, ROSELLO GIMENO 1994, SCHAMINEE et al. 1998, SPRINGER 1987, 1995, TÄUBER 2000, TÜXEN 1931, WILMANN 1998.

1.2.6. *Isolepis setacea*-Gesellschaft

Gesellschaft der Borstigen Moorbinsse (Tab. 1:23)

Synonyme

Hydrocotylo-Isolepidetum setaceae (Doll 1978) Pass. 1999.

Syntaxonomie und Nomenklatur

Im *Hydrocotylo-Isolepidetum setaceae* bei PASSARGE (1999) erreichen außer *Isolepis setacea*, *Juncus bufonius*, *Juncus bulbosus*, *Juncus articulatus*, *Agrostis stolonifera* und *Hydrocotyle vulgaris* keine weiteren Arten eine hohe Stetigkeit. Damit entspricht die Zusammensetzung genau der Abgrenzung einer fragmentarischen Einheit des *Radiolion* in der vorliegenden Übersicht (vgl. TÄUBER 1999, 2000). Da diese Gesellschaft weder eine Kennart noch eine eigene Differentialarten-Gruppe besitzt, kann sie auch nicht als eigenständige Assoziation abgetrennt werden.

Umfang, Abgrenzung und Gliederung

Die *Isolepis setacea*-Gesellschaft ist ausschließlich negativ gekennzeichnet und kann als Fragment verschiedener, meist dem *Radiolion linoidis* zugehöriger Gesellschaften (besonders des *Cicendietum filiformis* und des *Stellario-Isolepidetum*) angesehen werden. Nur Vegetationsaufnahmen, die nicht einer der bereits erwähnten Einheiten zuzuordnen gewesen sind (vgl. Tab. 3, im Anhang), werden hierher gestellt. Eine Untergliederung dieser fragmentarischen Bestände erschien den Autoren nicht sinnvoll.

Die Zuordnung solcher artenarmer Bestände erfolgt sehr unterschiedlich, meist werden sie jedoch in das *Stellario-Isolepidetum* gestellt oder in Tabellen mit ähnlichen aber artenreicheren Aufnahmen unterschiedlicher Gesellschaften belassen und nicht weiter differenziert (vgl. BRULLO & MINISALE 1998). Letzteres ist bei Veröffentlichungen weniger Aufnahmen aus kleineren Bearbeitungsgebieten auch verständlich, da bisher überregional gültiges Vergleichsmaterial kaum vorhanden war.

Struktur

Mit einer mittleren Artenzahl von 15 handelt es sich um eine nur mäßig artenreiche Gesellschaft. Die Bestände sind oft sehr lückig ausgebildet und entsprechend unterschiedlicher Standortbedingungen verschieden hochwüchsig. Gelegentlich bildet *Isolepis setacea* flächendeckend extrem artenarme Dominanzbestände aus (vgl. TÄUBER 2000).

Ökologische Bedingungen

Viele Vegetationsaufnahmen stammen von Abgrabungsgewässern, was die standortökologischen Unterschiede einiger Bestände zum *Stellario-Isolepidetum* verdeutlicht. Die *Isolepis setacea*-Gesellschaft ist aber ebenso an Waldwegen, in wechsellässen Grünlandbereichen und an Wegrändern zu finden.

Der für niedersächsische Bestände ermittelte mittlere pH-Wert von 5,7 der geringe Gehalt der Böden an organischer Substanz (3%), der äußerst geringe Stickstoffgehalt (0,1%) sowie die zum Aufnahmezeitpunkt oft noch nassen sandigen Böden deuten an, daß es sich zumindest bei einem Teil der Bestände um Fragmente des *Cicendietum hydrocotyletosum* handelt (s. TÄUBER 2000).

Dynamik

Eine deutliche Sukzessionsrichtung zeichnet sich aufgrund der standörtlichen Verschiedenheit der Bestände nicht ab. Die möglichen Entwicklungen bei Änderung der Standortbedingungen

entsprechen aber der Summe der bei den anderen Gesellschaften des *Radiolion* erläuterten Sukzessionsmöglichkeiten.

Verbreitung

Die Anzahl und die Herkunft der veröffentlichten Vegetationsaufnahmen geben die weite Verbreitung der *Isolepis setacea*-Gesellschaft in Deutschland mit Sicherheit nicht annähernd wieder. Aus Niedersachsen liegen u.a. Aufnahmen vor von BÖTTCHER & JECKEL (1974), BÖTTCHER (1977), BERNHARDT (1990, 1993) und TÄUBER (2000), aus Mecklenburg von PASSARGE (1959), aus Nordrhein-Westfalens von BERNHARDT (1990), KORNECK (1960) und GALUNDER (1988), aus Baden-Württemberg von FREITAG (1993) und aus Bayern von TÜRK (1993).

Naturschutz

Die *Isolepis setacea*-Gesellschaft ist überall dort, wo *Isolepis setacea* vorkommt, regelmäßig anzutreffen und hat sich mancherorts auch bei stärkerer Nutzung ihrer Wuchsorte dauerhaft etabliert. Die Aufgabe bodenöffnender Störungen, Eutrophierung und Entwässerung sind die größten Gefährdungsfaktoren für die Bestände (vgl. KORNECK et al. 1998, TÄUBER 2000).

Literatur

BERNHARDT 1990, 1993, BÖTTCHER & JECKEL 1974, BÖTTCHER 1977, BRULLO & MINISALE 1998, FREITAG 1993, GALUNDER 1988, KORNECK et al. 1998, KORNECK 1960, PASSARGE 1959, 1999, TÄUBER 1999, 2000, TÜRK 1993.

1.3. Basal- und ranglose Gesellschaften

1.3.1. *Peplis portula*-Cyperetalia-Basalgesellschaft

Sumpfqüendel-Basalgesellschaft (Tab. 1:25)

Synonyme

Gnaphalio uliginosi-Juncetum bufonii (Philippi 1968) Pass. 1978 p.p.

Syntaxonomie und Nomenklatur

Die *Peplis portula*-Gesellschaft wurde erstmals von PHILIPPI (1968) ausführlich beschrieben, der ihr aufgrund fehlender Charakterarten ebenfalls keinen Assoziationsrang einräumt. Die Eigenständigkeit des bei PASSARGE (1999) beschriebenen *Gnaphalio uliginosi-Juncetum bufonii* ist deshalb nicht gegeben. Interessant ist, daß hier Aufnahmen mit *Juncus tenageia* zu einer eigenen Subassoziation zusammengefaßt worden sind. Dies zeigt, wie bereits in Kap. 1.1.4 erwähnt, daß *Peplis portula* im *Elatino alsinastri-Juncetum tenageiae* einen Schwerpunkt hat.

Umfang, Abgrenzung und Gliederung

Die meisten Aufnahmen mit *Peplis portula* können ohne Probleme verschiedenen Gesellschaften der *Isoëto-Nanojuncetea* zugeordnet werden. Hier hat der Sumpfqüendel seinen eindeutigen Schwerpunkt, auch wenn weitere Vorkommen vor allem in *Littorelletea*-Beständen (besonders im *Pilularietum globuliferae*) vorhanden sind (vgl. Aufnahmen von PIETSCH 1974, PHILIPPI 1969, BANK-SIGNON & PATZKE 1986 und eine vergleichende Übersicht von BAUMANN & WAHRENBURG 1996). Auf den Friesischen Inseln tritt *Peplis portula* zusammen mit *Apium inundatum* auf (vgl. BEINKER 1998, PETERSEN 2000). Auch in den *Bidentetea* ist *Peplis portula* gelegentlich anzutreffen (vgl. TÄUBER 2000a), so z.B. in Aufnahmen von BÖNSEL & GREGOR (1992) aus Hessen und in zahlreichen Aufnahmen der *Che-nopodium rubri*-Übersicht bei WISSKIRCHEN (1995).

In der vorliegenden Übersicht werden Aufnahmen, die *Peplis portula*, aber weder die in den vorangehenden Kapiteln genannten Artengruppen noch die Kennarten der durch diese Artengruppen definierten Gesellschaften enthalten, zur *Peplis portula*-Basalgesellschaft der *Cyperetalia fusci* zusammengefaßt (vgl. Tab. 2, im Anhang).

Neben der weiteren Kennart der Ordnung *Gnaphalium uliginosum* und der Klassen-Kennart *Juncus bufonius* sind sowohl Arten mit Schwerpunkt im *Elatino-Eleocharition* vorhanden, als auch Arten, die häufiger im *Radiolion* vorkommen. Dies unterstreicht, daß es sich bei *Peplis portula* um eine Kennart der Ordnung handelt, die entsprechend in beiden Verbänden häufig auftreten kann. Die meisten *Peplis portula*-Bestände können der Auffassung von PHILIPPI (1968:90) folgend demnach als aus edaphischen, klimatischen oder pflanzengeographischen Gründen artenarme Ausbildung der *Eleocharition*- oder *Radiolion*-Gesellschaften angesehen werden (vgl. OBERDORFER 1992:173, POTT 1995:162).

Struktur

Bestände, die der *Peplis portula*-Gesellschaft zugeordnet werden können, sind oft etwas dichter ausgebildet als viele andere Gesellschaft der *Isoëto-Nanojuncetea* und erreichen nur selten eine Gesamtdeckung unter 60% (vgl. PHILIPPI 1968, TÄUBER 2000). Die Höhe bleibt bei Beständen, in denen der Sumpfqüendel dominiert, aufgrund seines oft prostraten Wuchses meist gering und wird ansonsten von den Begleitern bestimmt. Mit einer mittleren Artenzahl von nur 11 handelt es sich um eine der artenärmeren Gesellschaften der *Isoëto-Nanojuncetea*.

Ökologische Bedingungen

Die *Peplis portula*-Gesellschaft kommt sowohl an offenen Stellen von Teichen, Weihern und Tümpeln jeglicher Art als auch in wechsellässigen Fahrspuren und quelligen Grünlandbereichen sowie in staunassen Bereichen von Äckern vor. Die mögliche Standortvielfalt in dieser Gesellschaft deutet sich z.B. durch den weiten pH-Bereich von 4,5 bis 6,8 (im Mittel 5,5) an, der in den Böden niedersächsischer Bestände (vgl. TÄUBER 2000) bestimmt wurde. Die Gehalte der Böden an organischer Substanz sind im Mittel 5% eher gering, können aber vereinzelt auch deutlich höher sein; entsprechend variieren auch die Stickstoff-Gehalte (im Mittel 0,2%). Ein Großteil der Böden wurde zum Aufnahmezeitpunkt der Feuchtestufe naß zugeordnet, etwa ein Viertel war nur noch feucht. Als Bodenart herrscht Sand deutlich vor, doch werden auch Böden mit hohem Schluff-, Lehm- oder Tonanteil von dieser Gesellschaft besiedelt.

Dynamik

Die unterschiedlichen Standorte, die von der *Peplis portula*-Gesellschaft eingenommen werden können, bedingen unterschiedliche Kontaktgesellschaften und damit auch verschiedene Sukzessionsrichtungen, die bei Änderung der Standortbedingungen ablaufen werden (vgl. TÄUBER 2000). So sind Gesellschaften der *Littorelletea* ebenso als Folgegesellschaften denkbar wie Gesellschaften der *Bidentetea* und *Agrostietalia stoloniferae*, wobei die Richtung der Entwicklung maßgeblich vom Wasserregime und der Nährstoffsituation abhängig ist. *Littorelletea*-Bestände stehen zwar häufiger am Anfang der Sukzession, können bei Ausbleiben von stärkeren Schwankungen des Wasserstandes und Verringerung des Nährstoffangebotes aber auch auf Gesellschaften der *Isoëto-Nanojuncetea* folgen.

Verbreitung

Aufgrund der noch relativ zahlreichen Vorkommen von *Peplis portula* in Deutschland sind auch in der Literatur zahlreiche Vegetationsaufnahmen vorhanden, in denen die Art vorkommt. Allerdings gehören davon nur die wenigsten der Basalgemeinschaft der *Cyperetalia fusci* an (s.o.).

Aufnahmen der *Peplis portula*-Gesellschaft sind u.a. bei MIERWALD (1988) und GARNIEL (1993) aus Schleswig-Holstein, DIERSSEN (1973), TÜXEN (1974), WIEGLEB 1979, BERNHARDT (1990), PARDEY (1991), BAUMANN & TÄUBER (1999) und TÄUBER (2000) aus Niedersachsen, DIEKJOBST (1987), GALUNDER (1988) und STARKMANN et al. (1993) aus Nordrhein-Westfalen, PHILIPPI (1968, 1969) und BAUMANN & WAHRENBURG (1995) aus Baden-Württemberg, FRANKE (1987) und SPRINGER (1995) aus Bayern, BOLBRINKER (1984) aus Mecklenburg-Vorpommern und BURKART (1998) aus Brandenburg zu finden.

Naturschutz

Die *Peplis portula*-Gesellschaft ist eine in Deutschland noch verbreitet vorkommende Gesellschaft, die allerdings nirgendwo häufig ist und z.B. durch Eutrophierung, Intensivierung von Nutzungen sowie Nutzungsaufgabe ebenso bedroht ist wie andere Gesellschaften der *Isoëto-Nanojuncetea* (vgl. KORNECK et al. 1998, TÄUBER 2000). Dies hat in einigen Gebieten bereits zu einem erheblichen Rückgang von *Peplis portula* geführt.

Literatur

BANK-SIGNON & PATZKE 1986, BAUMANN & TÄUBER 1999, BAUMANN & WAHRENBURG 1995, 1996, BEINKER 1998, BERNHARDT 1990, BOLBRINKER 1984, BÖNSEL & GREGOR 1992, BURKART 1998, DIEKJOBST 1987, DIERSSEN 1973, FRANKE 1987, GARNIEL 1993, KORNECK et al. 1998, MIERWALD 1988, OBERDORFER 1992, PARDEY 1991, PASSARGE 1999, PETERSEN 2000, PHILIPPI 1968, 1969, PIETSCH 1974, POTT 1995, SPRINGER 1995, STARKMANN et al. 1993, TÄUBER 2000, 2000a, TÜXEN 1974, WIEGLEB 1979, WISSKIRCHEN 1995.

1.3.2. *Elatine hexandra*-Gesellschaft

Gesellschaft des Sechsmännigen Tännels (Tab. 1:9)

Synonyme

Elatinum hexandrae (Lötschert 1966) Diekjobst 1986.

Syntaxonomie und Nomenklatur

Als eigenständige Gesellschaft innerhalb der *Isoëto-Nanojuncetea* faßt erstmals PHILIPPI (1968) artenarme Bestände mit *Elatine hexandra* zusammen.

Von OBERDORFER (1992) werden Aufnahmen mit *Elatine hexandra* sowohl in die *Littorelletea* gestellt, und zwar überwiegend zum kenn- und trennartenlosen *Eleocharitetum acicularis*, als auch zum *Eleocharito-Caricetum bohemicae*. Zu welcher Klasse artenarme Teichboden-Gesellschaften mit *Elatine hexandra* zu stellen sind, bleibt unklar. POTT (1995) bezeichnet *Elatine hexandra* als schwache Kennart des *Littorello-Eleocharitetum acicularis*, verweist aber ebenfalls auf die Nähe der Bestände zu den *Cyperetalia fusi*. Schließlich revidiert PHILIPPI (1985) seine frühere Auffassung und bezeichnet *Elatine hexandra* ebenfalls als Kennart eines *Eleocharitetum acicularis*. Eine ausführliche Diskussion zur Zugehörigkeit von *Elatine hexandra*-Beständen und Gründe, warum es sich letztlich doch um eine Gesellschaft der *Isoëto-Nanojuncetea* handelt, sind bei DIEKJOBST (1986) zu finden.

Aufgrund des Fehlens einer Kennart und einer eigenen Differentialarten-Gruppe kann die von LÖTSCHERT (1966) nur erwähnte und erst von DIEKJOBST (1986) durch Aufnahmen belegte Gesellschaft nicht den Rang einer Assoziation bekommen.

Umfang, Abgrenzung und Gliederung

In Nordwestdeutschland sind nur wenige Vorkommen von *Elatine hexandra* an verschiedenen Abtragungsgewässern vorhanden. Diese Bestände stehen standortökologisch verschiedenen Gesellschaften des *Radiolion* nahe (vgl. TÄUBER 2000). Im Verbreitungsgebiet des *Eleocharito-Caricetum bohemicae* kommt *Elatine hexandra* aber vor allem in intensiv genutzten Karpfenteichen vor und verhält sich dort ähnlich wie *Elatine triandra* und *Elatine hydropiper*, in dem sie große Flächen abgetrockneter Teiche teppichartig überzieht. Überschneidungen der beiden Gesellschaften sind trotz teilweise identischer Standortbedingungen die Ausnahme (vgl. PIETSCH 1963, JAGE 1964, PHILIPPI 1968, PIETSCH & MÜLLER-STOLL 1968, DIEKJOBST 1986, PASSARGE 1999, TÄUBER 1999).

Arealgeographisch betrachtet gehört *Elatine hexandra* zum *Teesdalia*-Typ (exogene Winterruhe, westsubmediterrän-atlantische Verbreitung, vgl. LAMPE 1996) und unterscheidet sich dadurch von den Kennarten des *Elatino-Eleocharition*, wohingegen enge Beziehungen zu den Kennarten des *Radiolion* vorliegen. Die Einstufung als Kennart der Klasse trotz des deutschlandweit deutlichen Schwerpunktes im *Elatino-Eleocharition* scheint daher weiterhin der Art am ehesten gerecht zu werden.

Die Aufnahmen mit *Elatine hexandra*, die weder Gesellschaften des *Radiolion* noch des *Elatino-Eleocharition* (vor allem dem *Eleocharito-Caricetum bohemicae*) zugeordnet werden konnten, wurden in der vorliegenden Übersicht als eigenständige *Elatine hexandra*-Gesellschaft abgetrennt (vgl. Tab. 2, im Anhang).

Struktur, ökologische Bedingungen und Dynamik

Die weite standörtliche Amplitude, in der das Aufkommen der *Elatine hexandra*-Gesellschaft möglich ist, erschwert die Darstellung der typischen Erscheinungsform und der Sukzessionsmöglichkeit bei Änderung der Standortbedingungen. Lediglich die Standortfaktoren Wechselnässe und Offenheit der Bodenoberfläche sind wichtige gemeinsame Faktoren für alle *Elatine hexandra*-Vorkommen. Bestände, die dem *Radiolion* nahestehen, sind durch einen mehrschichtigen Aufbau gekennzeichnet, indem der Sechsmännige Tünnel selbst in winzigen Exemplaren

wachsend den untersten Bereich einnimmt. Die weiter verbreiteten Bestände, die eine größere Gemeinsamkeit mit Gesellschaften des *Elatino-Eleocharition* haben, überziehen, wie bereits erwähnt, teppichartig größere Flächen in extensiv bewirtschafteten Karpfen-Teichbetrieben. Die Gesellschaft ist mit einer mittleren Artenzahl von nur 7 eine der artenärmsten Gesellschaften der *Isoëto-Nanojuncetea*. Die weitere Entwicklung der Bestände nach Änderung der Standortbedingungen ist unterschiedlich und kann daher nicht einheitlich für die gesamte Gesellschaft prognostiziert werden.

Verbreitung

Vegetationsaufnahmen von der *Elatine hexandra*-Gesellschaft sind in der Literatur nur selten zu finden, so z.B. bei JAGE (1964) aus Sachsen-Anhalt, DIEKJOBST (1986) aus Rheinland-Pfalz, FRANKE (1987) Bayern und bei TÄUBER (2000) aus Niedersachsen. Aus der Schweiz sind bei PHILIPPI (1968, 1985) und aus Polen bei POPIELA (1999) Aufnahmen zu finden, die zur *Elatine hexandra*-Gesellschaft gehören.

Naturschutz

Aufgrund der Seltenheit von *Elatine hexandra* in vielen Gebieten Deutschlands und der diskontinuierlichen Verbreitung der Art handelt es sich um eine zumindest gefährdete Gesellschaft. Darüber kann auch das massenhafte Auftreten in manchen Teichgebieten nicht hinweg täuschen, da die Aufgabe der Nutzung weniger Teiche bereits das vollständige Verschwinden der Art und Gesellschaft aus großen Landstrichen zur Folge hätte (vgl. TÄUBER 2000).

Literatur

DIEKJOBST 1986, FRANKE 1987, JAGE 1964, LAMPE 1996, LÖTSCHERT 1966, OBERDORFER 1992, PASSARGE 1999, PHILIPPI 1968, 1985, PIETSCH & MÜLLER-STOLL 1968, PIETSCH 1963, POPIELA 1999, POTT 1995, TÄUBER 1999, 2000.

1.3.3. *Centaurium pulchellum*-Gesellschaft

Gesellschaft des Kleinen Tausendgüldenkrautes (Tab. 1:16)

Synonyme

Erythraeo-Blackstonietum acuminatae Oberd. 1957 p.p., *Juncus bufonius*-Gesellschaft p.p.

Syntaxonomie und Nomenklatur

Centaurium pulchellum wird allgemein als Klassen-Kennart der *Isoëto-Nanojuncetea* aufgefaßt (vgl. u.a. PIETSCH 1973, OBERDORFER 1992, POTT 1995, WILMANNS 1998). Als Kennart eines im Sinne von PREISING et al. 1995 verstandenen Verbandes *Nanocyperion flavescens* mit dem *Cyperetum flavescens* und der *Saginetum*-Gesellschaft *Centaurio-Saginetum* ist die Art nicht geeignet, da sie weitere Schwerpunkte in anderen *Radiolion*-Gesellschaften hat (s. u.a. PASSARGE 1999, TÄUBER 1999, vgl. Kap. 1.1). Zudem zeigt die vorliegende Übersicht, daß *Centaurium pulchellum* auch im *Elatino-Eleocharition* – wenn auch wenig stet – in fast allen Gesellschaften vorkommen kann (vgl. BRULLO & MINISSALE 1998). Bei alleiniger Betrachtung der Küstenstandorte ist die Zugehörigkeit von *Centaurium pulchellum* zu den *Isoëto-Nanojuncetea* allerdings in Frage zu stellen, da die Art in den *Saginetum maritima* und in verschiedenen Gesellschaften der *Asteretea tripolii* hochsteht ist (vgl. SCHAMINEE et al. 1998).

Umfang, Abgrenzung und Gliederung

Trotz o.g. Zweifel erschien es den Autoren sinnvoll, Bestände mit *Centaurium pulchellum*, die keiner Assoziation zugeordnet werden konnten, als *Centaurium pulchellum*-Gesellschaft in-

nerhalb der *Isoëto-Nanojuncetea* abzutrennen (vgl. Tab. 3, im Anhang). Damit wird dem steten Vorkommen der Art im *Cicendietum centaurietosum* und *Cyperetum flavescens* Rechnung getragen (vgl. OBERDORFER 1992, BRULLO & MINISALE 1998, TÄUBER 1999). Zudem ist es dadurch möglich, auch binnenländische Vorkommen von *Centaureum pulchellum* auf offenen (gestörten), wechsellässen und meist basenreichen Standorten in das pflanzensoziologische System zu integrieren, die nicht grundsätzlich als Fragmente der genannten Gesellschaften anzusehen sind (s. TÄUBER 2000). Enge Beziehungen bestehen auch zu einem *Erythraeo-Blackstonietum* aus dem Oberrheingebiet, von dem allerdings kein aktuelles Aufnahmefmaterial vorliegt (vgl. PHILIPPI 1968). Beschreibungen von deutlich differenzierten Zwergbinsen-Gesellschaften wechsellässen basenreicher Lehm- und Tonböden fehlen bisher weitgehend. Dies mag ein Grund für die deutlichen floristischen und ökologischen Unterschiede zwischen manchen *Centaureum pulchellum*-Beständen und den übrigen Gesellschaften der Klasse sein (vgl. OBERDORFER 1992).

Struktur

Auch die *Centaureum pulchellum*-Gesellschaft zeichnen sich durch einen niedrigen Wuchs von der umgebenden Vegetation ab. *Centaureum* selbst wird meist nicht höher als 10 cm. Die Bestände sind oft lückig ausgebildet und erreichen bei einer mittleren Artenzahl von 18 nur selten eine Gesamtdeckung von mehr als 50% (vgl. TÄUBER 2000).

Ökologische Bedingungen

Die *Centaureum pulchellum*-Gesellschaft ist sowohl an gelegentlich befahrenen oder betretenen Wegrändern und an Ufern von Stillgewässern als auch an offenen Stellen in Ton- und Mergelgruben, Abgrabungen und in verschiedenen Brachen zu finden, soweit es sich um wechsellässen Pionierstandorte handelt.

Das auffälligste bodenökologische Merkmal der niedersächsischen Bestände der *Centaureum pulchellum*-Gesellschaft (vgl. TÄUBER 2000) ist der hohe mittlere pH-Wert von 7,3. Nach SCHMID (1920) wächst *Centaureum pulchellum* auf basischen und salzhaltigen Böden nicht optimal und bleibt dort meist klein und einblütig. Nur wenige der untersuchten Bestände wachsen auf Sandböden (Nähe zum *Cicendietum*), die meisten auf tonigem Schluff oder schluffigem Ton. Der Gehalt an organischem Material und der Stickstoffgehalt der Böden sind meist gering.

Dynamik

Die weite standörtliche Amplitude der *Centaureum pulchellum*-Gesellschaft bedingt unterschiedliche Kontakt- und Folgegesellschaften bei veränderten Standortbedingungen, die überwiegend den *Plantaginietalia*, aber auch den *Saginetalia* angehören (vgl. PHILIPPI 1968, TÄUBER 2000). Detaillierte Untersuchungen der Vegetationsabfolge an wechsellässen basischen Standorten z.B. in Mergel- und Tongruben stehen noch aus.

Verbreitung

Vegetationsaufnahmen neueren Datums, die zur *Centaureum pulchellum*-Gesellschaft gestellt werden könnten, sind z.B. bei BERNHARDT 1990, 1990a und TÄUBER 2000 aus Niedersachsen sowie bei MÜLLER (1975:Tab. 3) aus Baden-Württemberg und SCHUHWERK (1994) aus Hessen zu finden. Zwei Aufnahmen der *Juncus bufonius* community bei RASOMAVICIUS & BIVEINIS (1996) aus Litauen gehören ebenfalls hierher wie 17 zu einer *Centaureum pulchellum-Pottia truncata*-Gesellschaft zusammengefaßte Aufnahmen aus Polen bei POPIELA (1999). Die erheblich weitere Verbreitung der Gesellschaft wird durch das wenige vorhandene Aufnahmefmaterial nicht annähernd vollständig wiedergegeben.

Naturschutz

An Küstenstandorten ist *Centaureum pulchellum* derzeit kaum gefährdet. Im Binnenland sind Vorkommen der Art und vermutlich auch der *Centaureum pulchellum*-Gesellschaft zwar noch relativ verbreitet, aber nirgendwo häufig. Der allgemeine Rückgang nährstoffarmer und wechsellässiger Pionierstandorte, die einer gelegentlichen Nutzung unterliegen, hat natürlich auch einen negativen Einfluß auf die Gesellschaft des Kleinen Tausendgüldenkrautes gehabt, die damit ebenfalls als zumindest regional gefährdet gelten muß (vgl. KORNECK et al. 1998, TÄUBER 2000).

Literatur

BERNHARDT 1990, 1990a, BRULLO & MINISALE 1998, KORNECK et al. 1998, MÜLLER 1975, OBERDORFER 1992, PASSARGE 1999, PHILIPPI 1968, PIETSCH 1973, POPIELA 1999, POTT 1995, PREISING et al. 1995, RASOMAVICIUS & BIVEINIS 1996, SCHAMINEE et al. 1998, SCHMID 1920, SCHUHWERK 1994, TÄUBER 1999, 2000, WILMANN 1998.

1.3.4. *Juncus capitatus*-Gesellschaft

Gesellschaft der Kopf-Binse (Tab. 1:24)

Synonyme

Juncus bufonius-Gesellschaft p.p.

Syntaxonomie und Nomenklatur

Aufgrund des Fehlens einer eigenen Differentialarten-Gruppe können *Juncus capitatus*-Bestände nicht als Assoziation, sondern nur als ranglose Gesellschaft zusammengefaßt werden.

Umfang, Abgrenzung und Gliederung

Zur *Juncus capitatus*-Gesellschaft werden nur die Aufnahmen mit *Juncus capitatus* gestellt, die sich aufgrund des Fehlens von Kennarten und Trennarten-Gruppen nicht den zuvor genannten Assoziationen zuordnen ließen. Die seltene Kopf-Binse kommt in Deutschland sowohl im *Eleocharito-Caricetum bohemicae* und *Elatino alsinastri-Juncetum tenageiae* als auch im *Cicendietum* und *Stellario-Isolepidetum* und damit in beiden Verbänden der *Cyperetalia fusci* vor (s. Tab. 1, vgl. HORSTHUIS 1997). Außerdem ist die Art in Südeuropa in verschiedenen Gesellschaften der *Isoëthalia* zu finden, was ihre Eignung als Klassenkennart unterstreicht (s. BRULLO & MINISALE 1998).

Struktur

Besonders Bestände, in denen die Kopf-Binse dominiert, werden meist keine 10 cm hoch. Oft sind aber mit *Juncus bufonius*, *Juncus articulatus* und seltener auch *Juncus bulbosus* weitere Binsen am Aufbau der Gesellschaft beteiligt, die gelegentlich größere Wuchshöhen erreichen und eine Mikroschichtung der Bestände bedingen. Die Gesamtdeckung der Gesellschaft ist sehr variabel, bleibt aber meist unter 50% (vgl. BRACKEL et al. 1990). Die mittlere Artenzahl beträgt 14.

Ökologische Bedingungen

Die *Juncus capitatus*-Gesellschaft ist fast ausschließlich in sog. Sekundärbiotopen zu finden, so vor allem an Gewässerufern in aktuellen und ehemaligen Sandabbaugebieten unterschiedlicher Größe und auf wenigen Sandäckern (vgl. BRACKEL et al. 1990), was nicht nur die Bevorzu-

gung sandiger Böden unterstreicht, sondern auch auf die Nährstoffarmut des Substrates schließen läßt (vgl. TÄUBER 2000).

Dynamik

Eine gleichförmige Entwicklung der *Juncus capitatus*-Gesellschaft bei Änderung der Standortbedingungen zeichnet sich nicht ab. Grundsätzlich entsprechen die Sukzessionsmöglichkeiten aber der Summe der bei den Assoziationen, in denen die Kopf-Binse vorkommen kann, erwähnten Entwicklungsrichtungen.

Verbreitung

Juncus capitatus kommt nur in Nordsachsen und den angrenzenden Bereichen von Brandenburg und Sachsen-Anhalt zerstreut, im übrigen Bundesgebiet jedoch nur noch sehr selten vor (vgl. HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1989, BENKERT et al. 1996). Das Areal der Kopf-Binse ist weitgehend auf das meridionale bis temperate Europa und Nordafrika beschränkt, wobei ozeanisches Klima deutlich bevorzugt wird (LAMPE 1996). Aufnahmen einer *Juncus capitatus*-Gesellschaft aus Deutschland gibt es z.B. bei PASSARGE (1964a), RAABE (1980), LAMPE (1996), TÄUBER (2000) und vor allem bei BRACKEL et al. (1990).

Naturschutz

In Deutschland sind Vorkommen von *Juncus capitatus*, egal ob als *Juncus capitatus*- oder in einer anderen Gesellschaft, zumindest stark gefährdet, in weiten Teilen des Landes aber bereits vom Aussterben bedroht. Als Beispiele für die vielfältigen Gefährdungsfaktoren (vgl. KORNECK et al. 1998, TÄUBER 2000) seien vor allem die Intensivierung von Nutzungen (= Störungen) und die Nutzungsaufgabe sowie die Nährstoffanreicherung an Gewässerufeln genannt.

Literatur

BRACKEL et al. 1990, BRULLO & MINISALE 1998, HORSTHUIS 1997, KORNECK et al. 1998, LAMPE 1996, PASSARGE 1964a, RAABE 1980, TÄUBER 2000.

1.3.5. *Juncus bufonius*-Isoëto-Nanojuncetea-Basalgesellschaft

Krötenbinsen-Basalgesellschaft (Tab. 1:26)

Synonyme

Juncetum bufonii Feldödy 1942 p.p., *Gnaphalio uliginosi-Juncetum bufonii* (Philippi 1968) Pass. 1978 p.p., *Gnaphalio uliginosi-Eleocharitetum acicularis* Pass. 1999 p.p., *Spergulario rubrae-Hypericetum humifusi* Wojcik 1968 p.p. (in PASSARGE 1999).

Syntaxonomie und Nomenklatur

Die Basalgesellschaft der Klasse *Isoëto-Nanojuncetea* wird in der Literatur recht unterschiedlich benannt und gefaßt. Meist werden alle Bestände, die keiner anderen Gesellschaft zugeordnet werden konnten, aber doch zu den Zwergbinsen-Gesellschaften gehören, zu einer Gesellschaft vereinigt. Bei GRABHERR & MUCINA (1993) sind dabei z.B. Bestände mit *Peplis portula*, *Isolepis setacea* und *Gypsophila muralis* eingeschlossen, bei PHILIPPI (1968) vor allem auch Aufnahmen mit *Gypsophila muralis*, selten auch mit *Centaureum pulchellum* und *Peplis portula* und bei TÄUBER (2000) einige der wenigen niedersächsischen Vorkommen von *Elatine hexandra* und *Juncus capitatus* (vgl. auch RASOMAVICIUS & BIVEINIS 1996, COLDEA 1997, LOIDI et al. 1997).

In der vorliegenden Übersicht konnte der Umfang der zuvor wesentlich heterogeneren *Juncus bufonius*-Isoëto-Nanojuncetea-Basalgesellschaft erheblich verringert werden, in dem

fragmentarische Ausbildungen und Dominanzbestände mit deutlichem Schwerpunkt einzelner Kennarten als eigene Gesellschaften abgetrennt wurden.

Umfang, Abgrenzung und Gliederung

Die Kröten-Binsen-Basalgesellschaft umfaßt alle Bestände, die nicht den Kriterien für die Zuordnung zu den in den vorangegangenen Kapiteln genannten Gesellschaft entsprechen und mindestens zwei Kennarten aufweisen (s. Tab. 3, im Anhang). Bei diesen beiden Arten handelt es sich überwiegend um *Juncus bufonius* und *Gnaphalium uliginosum*, aber auch um wenige Bestände mit *Pseudognaphalium luteoalbum* und *Lythrum hyssopifolia*, die bisher zu keiner anderen Assoziation oder Gesellschaft gestellt werden konnten (vgl. Kap. 2).

Die Verzahnungen mit Gesellschaften anderer Klassen sind zahlreich (vgl. MIERWALD 1988:127) und führen bei einem anderen methodischen Ansatz, z.B. der Aufnahme von Ackerwildkraut-Gesellschaften, zur Einordnung von Beständen mit Ordnungs- und Klassen-Kennarten der *Isoëto-Nanojuncetea* in viele verschiedene Syntaxa. Dabei dienen die Arten der Zwergbinsen-Gesellschaften oft zur Abgrenzung von Untereinheiten auf wechselseuchten bis wechsellässigen Standorten (vgl. u.a. OBERDORFER 1993, HÜPPE & HOFMEISTER 1990).

Struktur

Aufgrund der Zusammenfassung von Beständen von sehr unterschiedlichen Standorten ist der Basalgesellschaft keine einheitliche Struktur zuzuschreiben. Lediglich ein recht niedriger Wuchs ist den meisten Beständen gemeinsam. Die Gesamtdeckung ist ebenso unterschiedlich wie die Artenzahl, die im Mittel 14 beträgt, mit einer Standardabweichung von 8 aber die größte Variabilität innerhalb der Klasse aufweist.

Ökologische Bedingungen

Entsprechend der weiten ökologischen Amplitude von *Juncus bufonius* und *Gnaphalium uliginosum* und deren hoher Stetigkeit in fast allen Gesellschaften der *Isoëto-Nanojuncetea* sind die Standorte der Gesellschaft sehr vielfältig (vgl. POTT 1995). Neben Gewässern unterschiedlichster Art werden vor allem Acker-Randbereiche und Wegränder sowohl in Waldgebieten als auch im Freiland besiedelt (vgl. PHILIPPI 1968, TÄUBER 2000).

Auch die wenigen bodenökologischen Daten, die in niedersächsischen Beständen erhoben wurden (vgl. TÄUBER 1999, 2000), spiegeln mit ihrer großen Schwankungsbreite den zwischen beiden Verbänden stehenden, intermediären Charakter der Aufnahmen wider.

Dynamik

Wegen des für die Klassen-Basalgesellschaft typischen, großen und in den einzelnen Aufnahmen sehr unterschiedlichen Arteninventars sowie der unterschiedlichen Kontaktgesellschaften und Standortbedingungen an den Wuchsorten sind keine generellen Prognosen über syndynamische Prozesse möglich. Als Folgegesellschaften bei Änderung der Standortbedingungen sind demnach zahlreiche verschiedenartige Pflanzengesellschaften denkbar, die oft den Klassen *Bidentetea*, *Phragmitetea* oder *Molinio-Arrhenatheretea* (besonders *Plantaginetalia*, *Agrostietalia stoloniferae* und *Molinetalia*) angehören.

Verbreitung

Ein Überblick der süddeutschen Bestände der Klassen-Basalgesellschaft findet sich bei OBERDORFER (1992). Dort werden 68 Aufnahmen zusammengefaßt, die sich bei 100% Stetigkeit von *Juncus bufonius* bis auf 10 Aufnahmen durch das Fehlen jeglicher Kennarten anderer Zwergbinsen-Gesellschaften auszeichnen und somit typisch für die Klassen-Basalgesellschaft sind.

Eine Übersicht über die Gesellschaft im Oberrheingebiet gibt PHILIPPI (1968), wobei einige Bestände zu anderen Gesellschaften gestellt werden sollten. Aufnahmen aus Schleswig-Holstein liegen u.a. von MIERWALD (1988, vgl. DIERSEN 1988) und TÜRK (1995), aus Nordrhein-Westfalen von BERNHARDT (1990) und PARDEY (1991) sowie aus Niedersachsen von BERNHARDT (1990, 1990a), KAISER (1995), PETERS (1996), BULLMER & HOBOM (1998) und TÄUBER (2000) vor. Weitere Vegetationsaufnahmen sind u.a. bei MÜLLER (1966, als *Stellario-Scirpetum*), KORNECK (1969, mit *Juncus sphaerocarpus* und *Lythrum hyssopifolia*), WESTHUS (1987) und SPRINGER (1987, 1995) zu finden.

Naturschutz

Die Basalgesellschaft der Klasse *Isoëto-Nanojuncetea* ist im gesamten Bundesgebiet auf wechsellässen bis wechselfeuchten offenen Standorten häufig anzutreffen. Lediglich Ausbildungen mit den deutschlandweit stark gefährdeten Klassen-Kennarten *Lythrum hyssopifolia* und *Pseudognaphalium luteoalbum* sind sehr selten und gefährdet (vgl. KORNECK et al. 1996, TÄUBER 2000).

Literatur

BERNHARDT 1990, 1990a, COLDEA 1997, DIERSEN 1988, GRABHERR & MUCINA 1993, HÜPPE & HOFMEISTER 1990, KAISER 1995, KORNECK 1969, KORNECK et al. 1996, LOIDI et al. 1997, MIERWALD 1988, MÜLLER 1966, OBERDORFER 1992, 1993, PARDEY 1991, PETERS 1996, PHILIPPI 1968, POTT 1995, RASOMAVICIUS & BIVEINIS 1996, SPRINGER 1987, 1995, TÄUBER 1999, 2000, TÜRK 1995, WESTHUS 1987.

2. Zweifelhafte und nicht abgrenzbare Syntaxa

In Kap. 1.2.1 wurde bereits ausführlich dargelegt, warum ein Großteil der von verschiedenen Autoren dem *Centunculo-Anthocerotetum* Koch ex Libbert 1932 em. Moor 1936 zugeschriebenen Aufnahmen zum *Cicendietum filiformis* gehört. Dies bedeutet jedoch nicht, daß die Gesellschaft nicht existent ist. Es konnte lediglich keine Artengruppe errechnet werden, die eine Abgrenzung der Gesellschaft ermöglicht, da aktuelle Aufnahmen von kleinen Aufnahmeflächen, in denen die eigentlichen Kennarten der Gesellschaft (u.a. *Sagina apetala*, *Sagina ciliata*, *Spergularia segetalis* und *Veronica acinifolia*) vorkommen, fehlen. *Anagallis minima* ist, wie bereits dargelegt, nicht als Kennart dieser Gesellschaft geeignet. Sollten Aufnahmen von Übergängen zwischen *Cicendietum* und *Centunculo-Anthocerotetum* bekannt werden, muß über die Abgrenzung einer Subassoziation z.B. innerhalb des *Cicendietum* diskutiert werden. Weiterhin muß die Verbindung zum *Myosuro-Ranunculetum sardoï* Diem. et al. 1940 (*Myosuretum minimi* Diem. et al. 1940, *Myosuro-Alopecuretum* Nezadal 1972) geklärt werden (vgl. OESAU 1978, OBERDORFER 1993, ALBRECHT 1999), da die namengebenden Arten bei MOOR (1936) ebenfalls als Kennarten des *Centunculo-Anthocerotetum* genannt werden.

Die Existenz eines in Deutschland eigenständigen *Erythraeo-Blackstonietum acuminatae* OBERD. 1957 muß angezweifelt werden (vgl. TÄUBER 2000). Abgesehen davon, daß keine aktuellen Vegetationsaufnahmen aus Deutschland vorliegen, haben die meist in den 50er und 60er Jahren des vergangenen Jahrhunderts aufgenommenen Bestände aus dem Oberrheingebiet, die bei OBERDORFER (1993) in einer Stetigkeitstabelle zusammengefaßt sind, eine gewisse Ähnlichkeit zum *Cyperetum flavescens* und zur Differentialarten-Gruppe des *Cicendietum centaurietosum*. Neben dem Bitterling wird als Kennart sowohl von OBERDORFER (1992) als auch von POTT (1995) *Centaurium pulchellum* genannt, was aufgrund des steten Vorkommens der Art im *Cicendietum centaurietosum* und in mehreren Aufnahmen des *Cyperetum flavescens* nicht möglich ist. Mißt man dem Auftreten von *Blackstonia* weniger Gewicht bei, könnten die meisten Bestände ohne weiteres auch der *Centaurium pulchellum*-Gesellschaft zugeordnet werden. Dies erscheint uns sinnvoller, da keine eigenständige Differentialarten-Gruppe für ein *Erythraeo-Blackstonietum acuminatae* vorhanden ist. Diskutiert werden könnte allerdings, ob manche Bestände aufgrund der Artenzusammensetzung, der Struktur und der Standortbedingungen überhaupt zu den *Isoëto-Nanojuncetea* gehören (s. Kap. 1.3, vgl. PHILIPPI 1968, TÄUBER 2000). Eine Aufnahme des *Erythraeo-Blackstonietum acuminatae* bei KORNECK (1960) mit *Anagallis minima*, *Carex serotina* und *Isolepis setacea*, *Centaurium pulchellum*, *Samolus valerandi*, *Linum catharticum*, *Agrostis stolonifera* u.a. könnte ohne weiteres zum *Cicendietum centaurietosum* gestellt werden. Bei MOOR (1936) ist *Blackstonia perfoliata* agg. Bestandteil der charakteristischen Artenkombination des *Cyperetum flavescens*, was die fehlende Eigenständigkeit des *Erythraeo-Blackstonietum acuminatae* unterstreicht.

Von POTT (1995:160) wird das *Samolo-Cyperetum fuscii* Müller-Stoll et Pietsch 1985 als eine zum submediterran-subatlantisch verbreiteten *Erythraeo-Blackstonietum* vikariierende Gesellschaft mit subkontinentalem Verbreitungsschwerpunkt bezeichnet. Da *Blackstonia acuminata* und *Samolus valerandi* aber auch gemeinsam vorkommen (KORNECK 1960, vgl. GRABHERR & MUCINA 1993), ist eine Differenzierung beider Gesellschaften nicht sinnvoll (vgl. auch BERGMEIER & RAUS 1999). POTT sieht in den Beständen mit *Samolus valerandi* Übergänge von *Cyperetalia*- zu *Samolo-Baldellion*-Gesellschaften, die vor allem junge Dünentäler der Nordseeinseln und Boddenränder im Ostseeküstenbereich besiedeln (vgl. u.a. PETERSEN 1999, 2000). Besonders im gut gekennzeichneten *Samolo-Littorelletum* (*Littorelletea*), aber auch im *Centaurio-Saginetum samoletosum* (*Saginetum maritimae*) hat die Salz- bunge ihren deutlichen Schwerpunkt (vgl. SCHAMINEE et al. 1992, 1998). Als Kennart eines *Samolo-Cyperetum* kommt *Samolus valerandi* demnach ebensowenig in Frage wie *Cyperus fuscus*. Bestände des vermeintlichen *Samolo-Cyperetum*, wie z.B. die 1958 bis 1962 überwiegend in Brandenburg angefertigten Aufnahmen von MÜLLER-STOLL & PIETSCH (1985a), stellen die von POTT als Übergänge bezeichneten Bestände dar, die als eigenständige Assozia-

tion keine Berechtigung haben und ebenso wie Vorkommen von *Samolus valerandi* im *Centauro-Saginetum* als Subassoziation des *Samolo-Littorelletum* aufgefaßt werden könnten. Einige Aufnahmen bei MÜLLER-STOLL & PIETSCH (1985a) könnten auch dem *Cypero-Limoselletum* oder dem *Cyperetum flavescens* zugeordnet werden. Aufnahmen u.a. mit *Cyperus flavescens* und *Samolus valerandi* sind beispielsweise auch aus Katalonien und Valencia bekannt (BALLESTEROS 1984, ROSELLO GIMENO 1994).

Unter anderem bei GLEICH et al. (1997) wird die Existenz eines *Glycerio declinatae-Limoselletum aquaticae* Traxler ex Grabherr et Mucina 1993 für Nordbayern erwähnt, das durch *Glyceria declinata* und *Limosella aquatica* gekennzeichnet sein soll. *Limosella aquatica* kann als Kennart des *Cypero-Limoselletum* nicht gleichzeitig Kennart dieser Gesellschaft sein. Die wenigen Aufnahmen mit *Glyceria declinata*, die in der Literatur zu finden sind, gehören entweder zum *Stellario-Isolepidetum* oder gar nicht zu den *Isoëto-Nanojuncetea* (vgl. LIENENBECKER 1971, 1980, NAWRATH 1995). POTT (1995) zweifelt die Eigenständigkeit dieser Gesellschaft ebenfalls an. Nur die Aufnahme von TRAXLER (in GRABHERR & MUCINA 1993) zeigt die mögliche Vergesellschaftung der beiden Arten. Dieser Bestand kann jedoch problemlos zur Fragmentarischen Ausbildung des *Cypero-Limoselletum* gestellt werden.

Nach POTT (1995) handelt es sich beim *Veronico anagalloides-Lythretum hyssopifoliae* Wagner ex. Holzner 1973 um eine bisher nur aus Franken bekannte wärmeliebende Gesellschaft nasser, „krumenfeuchter“ Ackerbrachen. Aus Deutschland liegen bisher nicht genügend aktuelle Aufnahmen mit *Lythrum hyssopifolia* vor, die eine Berechnung einer eigenständigen Differentialarten-Gruppe ermöglichen könnten. Die wenigen Aufnahmen aus Niedersachsen (TÄUBER 2000) konnten in das *Elatino alsinastri-juncetum tenageiae* und das *Stellario-Isolepidetum* integriert werden. Ein niedersächsischer Bestand vom Rand eines Rübenackers zeigt mit dem Vorkommen von *Kickxia elatine*, *Anagallis arvensis* und *Euphorbia helioscopia* große Ähnlichkeit mit den Beschreibungen der Gesellschaft bei GRABHERR & MUCINA (1993), ebenso ein Bestand der *Centaureum pulchellum*-Gesellschaft mit *Lythrum hyssopifolia* bei SCHUHWERK (1994). Die Aufnahmen mit *Lythrum hyssopifolia* von KORNECK (1969) und NAWRATH (1995) sind hingegen deutlich unterschiedlich und gehören eher zur Basalgemeinschaft der Klasse. Eine Aufnahme von einer Flutrinne in Hessen von GREGOR (unveröff.) gehört eindeutig zum *Cypero-Limoselletum*. Eine abschließende Beurteilung, ob diese Gesellschaft in Deutschland differenziert werden kann oder nicht, ist ohne Kenntnis weiterer aktueller Vegetationsaufnahmen nicht möglich.

Danksagung

Wir danken Herrn Prof. Dr. Hartmut Dierschke (Göttingen) und Herrn Dr. Thilo Heinken (Berlin) für die kritische Durchsicht des Manuskriptes, sowie Ingrid und Alfred Wagner (Unterammergau) und Dr. Thomas Gregor (Vechta) für die Zusendung unveröffentlichter Aufnahmen. Herrn Prof. Dr. Werner Pietsch (Cottbus) und Herrn Dr. Georg Philippi (Karlsruhe) danken wir für ihre unersetzliche Pionierarbeit auf dem Gebiet der „Zwergenforschung“ und für manches konstruktive und freundliche Gespräch.

Literatur

- AHLMER, W. (1989): Die Donau-Auen bei Osterhofen. Eine vegetationskundliche Bestandsaufnahme als Grundlage für den Naturschutz. – *Hoppca* 47: 403–503.
- AICHINGER, E. (1933): Vegetationskunde der Karawanken. – *Pflanzensoziologie* 2. Jena.
- ALBRECHT, H. (1999): Vergesellschaftung, Standorteigenschaften und Populationsökologie von Arten der Klasse Isoëto-Nanojuncetea auf Ackerflächen. – *Mitt. Bad. Landesver. Naturk. Natursch. N.F.* 17(2): 403–417.
- ALLORGE, P. (1922): Les associations végétales du Vexin français (14^{de} aflevering). – *Rev. Gen. Bot.* 34: 564–576.
- ALTROCK, M. (1987): Vegetationskundliche Untersuchungen am Vollstedter See unter besonderer Berücksichtigung der Verlandungs-, Niedermoor- und Feuchtgrünland-Gesellschaften. – *Mitt. Arbeitsgem. Geobot. Schlesw.-Holst. u. Hamburg* 37: 1–128.
- AMBROZ, J. (1939): Kretena obnazene pudy rybnicene v. oblasti trebonske – Die Flora des nackten Teichbodens im Wittingauer Gebiet. – *Spornik prirod. Kluba Jincave* 2: 3–84.
- AßMANN, O. & LIPSKY, H. (Büro für Landschaftsökologie, 1992): Pflege- und Entwicklungsplan Regentalae. – Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landkreises Cham.
- BALLESTEROS I SAGARRA, E. (1984): Sobre l'estructura i la dinàmica de les comunitats terofítiques humides (classe Isoëto-Nanojuncetea) i els pradells amb *Ophioglossum lusitanicum* L. del massís de Cadiretes (La Selva). – *Collectanea Bot.* 15: 39–57.
- BANK-SIGNON, I. & PA'ITZKE, E. (1986): Die Vegetation der Drover Heide unter besonderer Berücksichtigung ihrer Strandlings- und Zwergbinsengesellschaften. – *Decheniana* 139: 38–57.
- BARKMAN, J.J., MORAVEC, J. & RAUSCHERT, S. (1986): Code der pflanzensoziologischen Nomenklatur. – *Vegetatio* 67(3): 162–176.
- BARTSCH, J. (1940): Vegetationskunde des Schwarzwaldes. – *Pflanzensoziologie* 4. Jena.
- BAUMANN, H. & WAHRENBURG, W. (1995): Die seltenen Pflanzen des Böblinger Panzerplatzes unter besonderer Berücksichtigung der Zwergbinsengesellschaften. – *Jh. Ges. Naturk. Württemberg* 151: 185–215.
- , (1996): Ein neues Vorkommen des Pillenfarns (*Pilularia globulifera* L.) in Mittelfranken. – *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 66/67: 301–308.
- BAUMANN, K. (2000): Vegetation der Kleinseggenriede des Harzes. Wissenschaftliche Grundlagen und Anwendungen im Naturschutz. – Cuvillier-Verlag, Göttingen. 219 S.
- & TÄUBER, T. (1999): Kleinseggenriede und Zwergbinsen-Gesellschaften der Stauteiche des Westharzes – Ökologische Bedingungen und Schutzkonzepte. – *Hercynia N.F.* 32(1): 127–147.
- BEINKER, O. (1998): Zur Vegetationskunde der Dünen im Listland der Insel Sylt. – *Kieler Not. Pflanzenk. Schlesw.-Holst. u. Hamburg* 25/26: 128–166.
- BELLER, J. (1984): Einige interessante Bestätigungen und Neufunde im Rahmen der Biotopkartierung des Landesamtes für Naturschutz und Landschaftspflege in Schleswig-Holstein. – *Kieler Not. Pflanzenk. Schlesw.-Holst. u. Hamburg* 16(1/2): 4–8.
- BENKERT, D., FUKAREK, F. & KORSCH, H. (1996): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Ostdeutschlands. – Jena. 615 S.
- BERGMEIER, E. (1987): Magerrasen und Therophytenfluren im NSG „Wacholderheiden bei Niederlemp“. – *Tuexenia* 7: 267–293.
- , HÄRDTLE, W., MIERWALD, U., NOWAK, B. & PEPPLER, C. (1990): Vorschläge zur syntaxonomischen Arbeitsweise in der Pflanzensoziologie. – *Kieler Not. Pflanzenk. Schlesw.-Holst. u. Hamburg* 20(4): 92–103.
- & RAUS, T. (1999): Verbreitung und Einnischung von Arten der Isoëto-Nanojuncetea in Griechenland. – *Mitt. Bad. Landesver. Naturk. Natursch. N.F.* 17(2): 463–479.
- BERNHARDT, K.-G. (1990): Die Pioniervegetation der Ufer nordwestdeutscher Sandabgrabungsflächen. – *Tuexenia* 10: 83–97.
- (1990a): Die Vegetationsentwicklung der Ufer- und Wasserfläche im Ersatzbiotop Geeste. – *Landschaft u. Stadt* 22(4): 140–144.
- (1993): Untersuchungen zur Besiedlung und Dynamik der Vegetation von Sand- und Schlickpionierstandorten. – *Diss. Bot.* 202: 1–224 S.
- (1995): Die Bedeutung der Diasporenbank im Boden für vegetationslenkende Maßnahmen im Biotop- und Artenschutz am Beispiel von Uferpioniervegetation. – *Z. f. Kulturtechnik und Landesentwicklung* 36: 274–282.

- (1999): Die Bedeutung der Diasporenbank für die langfristige Erhaltung von Isoëto-Nanojuncetea-Gesellschaften. – Mitt. Bad. Landesver. Naturk. Natursch. N.F. 17(2): 275–280.
- BEUG, J. (1995): Die Vegetation nordwestdeutscher Auengewässer – pflanzensoziologische und standortkundliche Untersuchungen im Ems-, Aller- und Leinetal. – Abh. Westf. Mus. Naturkunde 57 (2/3): 1–106.
- BIURRUN, I. (1999): Flora y vegetación de los ríos y humedales de Navarra. – Guineana 5. Leioa.
- BLAZKOVÁ, D. (1980): Interessantes Vorkommen des Cypero-Limoselletum bei Prag. – Preslia 52: 61–70.
- BOLBRINKER, P. (1984): Zum Vorkommen des Elatino alsinastrum-Juncetum tenageiae LIBBERT 33 in Mittelmecklenburg. – Gleditschia 11: 161–177.
- (1998): Ein neues Vorkommen des Quirl-Tännel (*Elatine alsinastrum*) in Mecklenburg-Vorpommern. – Bot. Rundbr. Meckl.-Vorp. 32: 117–118.
- BÖNSEL, D. & GREGOR, T. (1992): Die Schalksbachteiche bei Herborn. – Bot. und Natursch. in Hessen 6: 72–102.
- BORHIDI, A. (1996): Critical Revision of the Hungarian Plant communities. – Janus Pannonius University Pecs. 138 S.
- BÖRTZ, J., LIENERT, G.A. & BOEHNKE, K. (1990): Verteilungsfreie Methoden in der Biostatistik. – Berlin, Heidelberg, New York. 931 S.
- BÖTTCHER, H. (1977): Einige Funde seltener Pflanzenarten als Ergänzung zum „Atlas zur Flora von Südniedersachsen“. – Gött. Florist. Rundbr. 11(4): 109–115.
- & GROSS, G. (1979): Der Glindbusch bei Rotenburg (Han.) als Wuchsort gefährdeter Pflanzenarten. – Gött. Florist. Rundbr. 13(1): 24–29.
- & JECKEL, G. (1974): Beobachtungen zur Flora und Vegetation ausgetrockneter Teiche im Kreis Celle. – Gött. Florist. Rundbr. 8(3): 85–90.
- BRACKEL, W.V., FRANKE, T., MEßLINGER, U. & SEBAL, W. (1990): Seltene Zwergbinsen in Franken. – Ber. Bayer. Bot. Ges. 61: 217–227.
- BRANDES, D. (1999): Bidentetea-Arten an der mittleren Elbe – Dynamik, räumliche Verbreitung und Soziologie. – Braunsch. Naturkundliche Schr. 5(4): 781–809.
- BRÄUN-BLANQUET, J. & TUXEN, R. (1943): Übersicht der höheren Vegetationseinheiten Mitteleuropas (unter Ausschluß der Hochgebirge). – SIGMA, Comm. Nr. 84.
- BRUELHEIDE, H. (1995): Die Grünlandgesellschaften des Harzes und ihre Standortbedingungen. Mit einem Beitrag zum Gliederungsprinzip auf der Basis von statistisch ermittelten Artengruppen. – Diss. Bot. 244: 1–338.
- BRULLO, S. & MINISALE, P. (1998): Considerazioni sintassonomiche sulla classe *Isoeto-Nanojuncetea*. – Itinera Geobotanica 11: 263–290.
- BÜKER, R. (1939): Die Pflanzengesellschaften des Meißischblattes Lengerich in Westfalen (Teutoburger Wald). – Abh. Landesmus. Naturk. Prov. Westf. 8 (1).
- BÜSCHER, E. (1997): Vegetationskundliche Untersuchungen im NSG „Priorteich/Sachsenstein“. – Unveröff. Gutachten im Auftrag des Niedersächsischen Forstplanungsamtes Wolfenbüttel. 73 S.
- BULLMER, E. & HOBBIHM, C. (1998): Die Pflanzengesellschaften der Wiesen und Ufer an einem „renaturierten“ Bachlauf (Wiedau-Bruchwiesen bei Bothel im Kreis Rotenburg). – NNA-Berichte 11(1): 139–148.
- BURKART, M. (1996): *Juncus atratus* Krocken in Nordostdeutschland. – Verh. Bot. Ver. Berlin Brandenburg 128: 83–107.
- (1998): Die Grünlandvegetation der unteren Havelaue in synökologischer und syntaxonomischer Sicht. – Arch. naturwiss. Diss. 7: 1–157.
- & PRASSE, R. (1996): Zur pflanzlichen Besiedlung wechsellasser Pionierstandorte im Elb-Havel-Dreieck – Untere Havel – Naturkundliche Berichte 5: 38–50.
- BURRICHTER, E. (1960): Die Therophyten-Vegetation an nordrhein-westfälischen Talsperren im Trockenjahr 1959. – Ber. Deutsch. Bot. Ges. 73(1): 24–37.
- CASPER, S.J. & KRAUSCH, H.-D. (1981): Pteridophyta und Anthophyta. Teil 2: Saururaceae bis Asteraceae – In: Pascher, A. (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa 24: 404–943.
- CASPERS, N. & KREMER, B.P. (1978): Die Pflanzengesellschaften der Wahner Heide. – Decheniana 131: 45–51.
- COLDEA, G. (1997): Les associations végétales de Roumanie. – Presses Universitaires de Cluj. 261 S.
- DEIL, U. (1997): Zur geobotanischen Kennzeichnung von Kulturlandschaften. Vergleichende Untersuchungen in Südspanien und Nordmarokko. – Stuttgart. 189 S.

- DETTINGER-KLEMM, A. (2000): Temporäre Stillgewässer – Charakteristia, Ökologie und Bedeutung für den Naturschutz. – NUA Seminarbericht (Hrsg. Natur- und Umweltschutzakademie Nordrhein-Westfalen) 5: 17–42.
- DIEKJOBST, H. (1986): Präsenzschwankungen und Vergesellschaftung der *Elatine*-Arten an den Teichen der Westerwälder Seenplatte. – Abh. Westf. Mus. Naturk. 48 (2/3): 243–261.
- (1987): Die Pioniervegetation an der abgelassenen Fürwigge-Talsperre (Sauerland). – Natur u. Heimat 47(3): 89–104.
- & Ant, H. (1967): Die Pioniergesellschaften der Schlammflächen trockenengefallener Talsperrensohlen. – Decheniana 118(2): 139–144.
- , – (1970): Die Schlammvegetation am Möhnsee in den Jahren 1964 und 1969. – Dortmunder Beitr. Landesnaturwiss. Mitt. 4: 3–27.
- DIEMONT, W.H., SISSINGH, G. & WESTHOFF, V. (1940): Het Dwergbiezen-Verbond (*Nanocyperion flavescentis*) in Nederland. – Nederl. Kruidkund. Arch. 50: 215–284.
- DIERSCHEKE, H. (1969): Pflanzensoziologische Exkursionen im Harz. Bericht über die Tagung der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft in Osterode 1968. – Mitt. Florist.-soziol. Arbeitsgem. N.F. 14: 458–479.
- (1994): Pflanzensoziologie. Grundlagen und Methoden. – Stuttgart. 683 S.
- DIERSEN, K. (1973): Die Vegetation des Gildehauser Venns (Diss. TU Hannover). – Beih. Ber. Naturhist. Ges. 8: 1–128.
- (1988): Rote Liste der Pflanzengesellschaften Schleswig-Holsteins. 2. Aufl. Stand 1988. – Schriftenr. Landesamt Natursch. und Landschaftspf. Schlesw.-Holst. 6: 1–159.
- (1990): Einführung in die Pflanzensoziologie (Vegetationskunde). – Darmstadt. 241 S.
- (1996): Vegetation Nordeuropas. – Stuttgart (Hohenheim). 838 S.
- DISTER, E. (1980): Geobotanische Untersuchungen in der Hessischen Rheinaue als Grundlage für die Naturschutzarbeit. – Diss. Univ. Göttingen: 170 S.
- (1998): Die Bedeutung natürlicher Flußdynamik am Beispiel von Loire und Allier. – Schriftenr. Landschaftspf. Natursch. 56: 67–78.
- DOING, H. (1994): *Nanocyperion* in Australië. – Stratiotes 9: 108–112.
- DURING, H. (1973): Het *Nanocyperion flavescentis* in de duinen in atlantisch verband bezien. – Doct. Ser. R. Univ. Groningen. Haren.
- EBER, W. (1974): Die *Elatine alsinastrum*-*Juncus tenageia* Gesellschaft Libbert 1932. – Mitt. Florist.-soziol. Arbeitsgem. N.F. 17: 17–21.
- (1977): Die Therophytenvegetation der Ahlhorner Teiche. – *Drosera* 77(1): 9–13.
- ELLENBERG, H., WEBER, H.E., DÜLL, R., WIRTH, V. & WERNER, W. (1991): Zeigerwerte der Pflanzen in Mitteleuropa. – Scripta Geobotanica 18: 1–248.
- FISCHER, E. (1989): Über bemerkenswerte Neufunde von *Centunculus minimus* L., *Elatine hexandra* (Lapierre) DC., *Limosella aquatica* L. und *Eleocharis ovata* (Roth.) R. & Sch. im Westerwald. – Hess. Flor. Briefe 38(4): 40–42.
- FISCHER, W. (1973): Zum Vorkommen des *Elatine alsinastri*-*Juncetum tenageiae* auf der Nauener Platte (Brandenburg). – *Gleditschia* 1: 83–88.
- FOUCAULT, B. de (1980): Les prairies permanentes du Bocage virois (Basse-Normandie, France). Typologie phytosociologique et essai de reconstitution des séries évolutives herbagères. – Docum. Phytosoc. N.S. 5: 1–109.
- (1988): La végétation herbacées basses amphibies: systemique, structuralism, synsystematique. – Diss. Bot 121: 1–150.
- FRAHM, J. & FREY, W. (1992): Moosflora. 3. Aufl. – Stuttgart. 528 S.
- FRANKE, T. (1984): *Juncus tenageia* Erhart – eine Rarität in Bayern. – Ber. Bayer. Bot. Ges. 55: 75–77.
- (1986): *Elatine alsinastrum* L. ein Wiederfund für Bayern. – Ber. Bayer. Bot. Ges. 57: 71–73.
- (1987): Pflanzengesellschaften der Fränkischen Teichlandschaft. – Ber. Naturforsch. Ges. Bamberg 59(2): 1–192.
- FREITAG, C. (1993): Das Feuchtgebiet Opfinger See bei Freiburg i. Br. Zur Einschätzung eines künstlichen Feuchtbiotops aus botanischer Sicht. – Mitt. Bad. Landesver. Naturk. Natursch. N.F. 15(3/4): 509–532.
- FROMM, A., MAHN, E.-G. & TISCHEW, S. (1998): Zwergbinsen-Gesellschaften in ehemaligen Braunkohletagebauen der Goitsche. Vegetationsdynamik grundwasserferner Kleingewässer. – Natursch. Landschaftsplanung 30(12): 393–399.
- GALUNDER, R. (1988): Floristische und vegetationskundliche Untersuchungen der Talsperren des Oberbergischen Kreises unter Berücksichtigung ihrer Standortverhältnisse. – Decheniana 141: 58–85.

- GARNIEL, A. (1993): Die Vegetation der Karpfenteiche Schleswig-Holsteins. Inventarisierung – Sukzessionsprognose – Schutzkonzepte. – Mitt. Arbeitsgem. Geobot. Schlesw.-Holst. u. Hamburg 45: 1–322.
- GEBHARDT, R. & SCHAFFMEISTER, M. (1986): Vegetation periodisch trockenfallender Teichböden – Untersuchungen ausgewählter Beispiele in Nordwestdeutschland und Erarbeitung von Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen. – Unveröff. Dipl.-Arb. Univ. Hannover. 235 S.
- GÉHU, J.-M. (1961): Les groupements végétaux du bassin de la Sambre Française I. – Vegetatio 10: 69–148.
- (1992): Reflexions sur les fondements syntaxonomiques nécessaires à une synthèse des végétations à l'échelle du continent européen et esquisse d'un système dans l'optique de la phytosociologie Braun-Blanquet-Tüxennienne. Esquisse de système pour la France. – Annali di Botanica Vol. L: 131–147.
- GLEICH, A., HELM, I., NEZADAL, W. & WELSS, W. (1997): Systematische Übersicht der Pflanzengesellschaften im Zentralen Nordbayern. – Hoppea 58: 253–312.
- GORISSEN, I., PECHAU, M. & SCHMIDTLEIN, S. (1985): Bemerkungen zur Flora der Wahner Heide. – Gött. Florist. Rundbr. 19(1): 54–57.
- GRABHERR, G. & MUCINA, I. (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil II. Natürliche waldfreie Vegetation. – Jena, Stuttgart, New York. 523 S.
- HAEUPLER, H. & SCHÖNFELDER, P. (1989): Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. 2. Aufl. – Stuttgart: 768 S.
- HAFFNER, P. (1964): Pflanzensoziologische und pflanzengeographische Untersuchungen in den Talauen der Mosel, Saar, Nied, Prims und Blies. – Natursch. Landschaftspf. Saarland 3: 7–65.
- HARDTKE, H.-J. & MÜLLER, F. (1996): Zur Verbreitungssituation ausgewählter Arten der Elbuferflora im Dresdener Raum. – Ber. Arbeitsgem. sächs. Bot. N.F. 15: 103–125.
- HEJNY, S. (1960): Ökologische Charakteristik der Wasser- und Sumpfpflanzen in der slowakischen Tiefebene (Donau- und Theißgebiet). – Bratislava. 487 S.
- (1969): *Coleanthus subtilis* (TRATT.) SEIDL in der Tschechoslowakei. – Folia Geobot. Phytotax. 4: 345–399.
- & HUSAK, S. (1978): Higher plant communities. – In: DYKJÓVA, D., KVET, J. (Hrsg.): Pond littoral ecosystems: 23–64, 93–95. – Springer-Verlag, Berlin.
- HELLBERG, F. & CORDES, H. (1990): Vergesellschaftung und Ökologie von Littorelletea-Arten im Raum Bremen unter besonderer Berücksichtigung der Niederungen des Bremer Beckens. – Drosera 1/2: 1–22.
- HIEMEYER, F. (1987): Die Vegetation abgelassener Weiher – Beobachtungen und Erkenntnisse. – Ber. Bayer. Bot. Ges. 58: 45–51.
- HILBIG, W. & SCHAMSRAN, Z. (1981): Zwergbinsengesellschaften in der Mongolei. Ergebnisse der Mongolisch-Deutschen Biologischen Expeditionen seit 1962 Nr. 97. – Feddes Repert. 92 (7–8): 557–561.
- HOBOTHM, C. (1993): Die Pflanzengesellschaften von Norderney. – In: Nieders. Landesamt f. Ökologie (NLÖ). Arbeiten aus der Forschungsstelle Küste 12: Norderney. 202 S.
- & PETERSEN, J. (1999): Zur Artenvielfalt von Zwergbinsen-Gesellschaften. – Mitt. Bad. Landesver. Naturk. Natursch. N.F. 17(2): 303–308.
- HOHENSEE, C. (2000): Ei-Simsen-Zyperngras-Gesellschaft, Schnabelseggen-Gesellschaft, Dominanzgesellschaft des Schwimmenden Laichkrauts im Plothen-Drebaer-Teichgebiet: Ein Lebensstrategienvergleich. – Unveröff. Dipl.-Arb., FU Berlin. 156 S.
- HORSTHUIS, M.A.P. (1997): Over een nieuwe groeiplaats van *Koprus* (*Juncus capitatus* Weigel) in Nederland. – Stratiotes 15: 3–15.
- HÜBSCHMANN, A.v. (1967): Über die Moosgesellschaften und das Vorkommen der Moose in den übrigen Pflanzengesellschaften des Moseltales. – Schriftenr. Vegetationsk. 2: 63–121.
- HÜPPE, J. (1992): Zum Vorkommen der Knorpelmiere (*Illecebrum verticillatum* L.) und ihre Vergesellschaftung zwischen Ems und Haase. – Natur u. Heimat 52(2): 41–48.
- & Hofmeister, H. (1990): Syntaxonomische Fassung und Übersicht über die Ackerunkrautgesellschaften der Bundesrepublik Deutschland. – Ber. Reinh. Tüxen-Ges. 2: 61–80.
- ILLIG, H. (1975): Zur Vegetation der Dorfteiche in der nordwestlichen Niederlausitz. – Gleditschia 3: 163–170.
- JAGE, H. (1964): *Lindernia dubia* auch in Deutschland. Zur Flora und Vegetation des mittleren Elbtales und der Dübener Heide 3. – Mitt. wiss. Z. Univ. Halle-Wittenberg, math.-nat. Reihe 13: 673–680.
- (1973): Das *Centunculo*-*Anthocerotetum* auf Äckern des mitteldeutschen Altpleistozängebietes. – Feddes Repert. 83(7/8): 591–612.

- JANDT, U. (1999): Kalkmagerrasen am Südhazrand und im Kyffhäuser. Gliederung im überregionalen Kontext, Verbreitung, Standortverhältnisse und Flora. – Diss. Bot. 322: 1–246.
- JANSEN, J. & MENEZES DE SEQUEIRA, M. (1999): The vegetation of shallow waters and seasonally inundated habitats (Littorelletea and Isoëto-Nanojuncetea) in the higher parts of the Serra da Estrela, Portugal. – Mitt. Bad. Landesver. Naturk. Natursch. N.F. 17(2): 449–462.
- JEDICKE, E., FREY, W., HUNSDORFER, M. & STEINBACH, E. (1993): Praktische Landschaftspflege: Grundlagen und Methoden. – Stuttgart. 280 S.
- KAISER, T. (1995): Sandheiden (Genisto anglicae-Callunetum vulgaris) und deren Kontaktgesellschaften auf dem NATO-Truppenübungsplatz Bergen (Niedersachsen, Lüneburger Heide). – Jb. Naturwiss. Ver. Fürst. Lüneburg 40: 209–222.
- KALLEN, H.W. (1994): *Alisma gramineum* Lej. an der Elbe bei Damnatz (Neu- und Wiederfunde bemerkenswerter Gefäßpflanzen im Landkreis Lüchow-Dannenberg, Niedersachsen. 2. Teil). – Florist. Rundbr. 27(2): 100–106.
- (1995): Das Vorkommen der Quirltännel-Sandbinsen-Gesellschaft (*Elatino alsinastri-juncetum tenageiae* Libbert 1933) im NSG "Untere Seegeniederung" (Landkreis Lüchow-Dannenberg/Niedersachsen). – Tuexenia 15: 367–372.
- (1996): Beobachtungen zum Diasporenreservoir von Auenböden des Elbtals und der Jeetzelniederung. – In: Brandes, D. (Hrsg.): Braunschweiger Kolloquium zur Ufervegetation von Flüssen. – Braunschw. Geobot. Arb. 4: 225–237.
- KAPLAN, K., OVERKOTT-KAPLAN, L. (1987): Neufunde des Fadenezians (*Cicendia filiformis*) im nordwestlichen Westfalen und der angrenzenden Grafschaft Bentheim. – Natur Heimat 47: 130–132.
- KAZMIERCZAK, E. (1997): The vegetation of kettle-holes in central Poland. – Acta Phytogeographica Suecica 83: 1–97.
- KIFFE, K. (1988): Botanische Beobachtungen in einer Sandabgrabung. – Natur u. Heimat 48(1): 27–29.
- KLIKA, J. (1935): Die Pflanzengesellschaften des entblößten Teiches in Mitteleuropa. – Beih. Bot. Centralbl. 53: 286–310.
- KLINGENBERG, K. & BRUNKEN, H. (1994): Wasserstandsabsenkung als Teichpflegemaßnahme des Schapenbruchteiches im Naturschutzgebiet Riddagshausen bei Braunschweig. – Braunschw. Naturk. Schr. 4(3): 695–707.
- KOCH, W. (1926): Die Vegetationseinheiten der Linthebene unter Berücksichtigung der Verhältnisse in der Nordschweiz. Systematisch-kritische Studie. – Jahrb. St. Gall. Naturw. Ges. 61(2): 1–144.
- KOHN, J. (1993): Zum Diasporenpotential unterschiedlich beeinträchtigter nordwestdeutscher Heideweihen. – Metelerer Schriftenr. Naturk. 4: 75–91.
- KOPPE, F. (1932): Eine Moosgesellschaft des feuchten Sandes. – Ber. Deutsch. Bot. Ges. 50: 502–516.
- KORNAS, J. (1960): *Centunculo-Anthocretum* im oberen Wisla-Tal (poln.). – Fragmenta Florist. Geobot. 4: 517–521.
- KORNECK, D. (1959): Ein Ausflug zur Westerwälder Seenplatte am 6. und 7. September 1958. – Hess. Florist. Briefe 89: 1–4.
- (1960): Beobachtungen an Zwergbinsengesellschaften im Jahre 1959. – Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdeutschl. 19(1): 101–110.
- (1969): *Lythrum hyssopifolia* L. und *Juncus sphaerocarpus* NEES v. E. auf der Mainspitze. – Hess. Florist. Briefe. 18: 47–50.
- (1971): *Elatine alsinastrium* L. bei Bischofsheim (Kr. Hanau). – Hess. Florist. Briefe 20: 41–46.
- , SCHNITTLER, M. & VOLLMER, I. (1996): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta) Deutschlands. – Schriftenr. Vegetationsk. 28: 21–187.
- , SCHNITTLER, M., KLINGENSTEIN, F., LUDWIG, G., TAKLA, M., BOHN, U. & MAY, R. (1998): Warum verarmt unsere Flora? Auswertung der Roten Liste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschland. – Schriftenr. Vegetationsk. 29: 299–444.
- KRAUSCH, H.-D. (1967): Eine botanische Exkursion zu Teichgebieten bei Ruhland, Hoyerswerda und Altdöbern sowie in den Spreewald vom 11. bis 15.9.1963. – Niederlausitzer Florist. Mitt. 3: 37–44.
- (1974): *Ludwigia palustris* (L.) in der Niederlausitz. – Niederlausitzer Florist. Mitt. 7: 23–32.
- KREH, W. (1929): Pflanzensoziologische Beobachtungen an den Stuttgarter Wildparkseen. – Jahresh. Ver. Vaterl. Naturk. Württ. 58: 175–203.
- LAMPE, M.v. (1996): Wuchsform, Wuchsrhythmus und Verbreitung der Arten der Zwergbinsengesellschaften. – Diss. Bot. 266: 1–357.
- LANG, G. (1973): Die Vegetation des westlichen Bodenseegebietes. – Pflanzensoziologie 17. Jena.
- LEMAIRE, A.J.J. & WEEDA, E.J. (1994): Over de indeling van het *Nanocyperion flavescens* in Nederland. – Stratiotes 9: 22–38.

- LEMM, R.V. & JANIESCH, P. (1997): Das Diasporenpotential in Böden ehemaliger Feuchtbiopte im Emsland. – Abh. West. Mus. Naturk. 59(4): 39–64.
- LIBBERT, W. (1930): Die Vegetation des Fallsteingebietes. – Mitt. Florist.-soziol. Arbeitsgem. Nieders. 2: 1–66.
- (1932): Die Vegetationseinheiten der neumärkischen Staubeckenlandschaft unter Berücksichtigung der angrenzenden Landschaften I. – Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 74: 10–93.
- (1938): Flora und Vegetation des neumärkischen Plönetales. – Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 78: 72–137.
- (1938a): Die Besiedlung der kahlen Flußufer. – Feddes Repert. Beih. 101: 1–15.
- (1940): Die Pflanzengesellschaften der Halbinsel Darß. – Feddes Repert. 114: 1–95.
- (1940a): Pflanzensoziologische Beobachtungen während einer Reise durch Schleswig-Holstein im Juli 1939. – Feddes Repert. Beih. 121: 92–130.
- LIENENBECKER, H. (1971): Die Pflanzengesellschaften im Raum Bielefeld-Halle. – Ber. Naturwiss. Ver. Bielefeld 20: 67–170.
- & Petruck, C. (1972): Einige seltene Pflanzengesellschaften des nördlichen Münsterlandes. – Natur u. Heimat 32(1): 25–28.
- LOHMEYER, W. (1953): Über einige Fundorte des Eleocharetum ovatae in der Oberpfalz. – Mitt. Florist.-soziol. Arbeitsgem. N.F. 4: 110–111.
- LOIDI ARREGUI, J., BIURRUN GALARREGA, I. & HERRERA GALLAS-TEGUI, M. (1997): La vegetación del centro-septentrional de España. – Itinera Geobot. 9: 161ff.
- LOOMAN, J. (1982): The vegetation of the Canadian Prairie Provinces III. Aquatic and semi-aquatic vegetation, Part 2 Freshwater marshes and bogs. – Phytocoenologia 10(4): 401–423.
- LOOS, G.H. (1989): Die Ackerkleinlingesellschaft (Centunculo-Anthocerotetum punctati (W. Koch 1926) Moor 1936) auf einem Baugelände bei Kamen-Methler. – Natur u. Heimat 49(3): 91–95.
- LOSTER, S. (1976): Roslinosc brzegow zbiornikow zaporowych na Dunajcu – vegetation on shores of water reservoirs on the Dunajec River (S. Poland). – Prace Bot. 4: 7–70.
- LÖTSCHERT, W. (1966): Die Pflanzenwelt der Westerwälder Seenplatte. – Natur und Museum 96(4): 139–150.
- LÜPNITZ, D. (1967): Bemerkenswerte Pflanzengesellschaften am Ginsheimer Altrhein. – Mainzer Naturwiss. Arch. 5/6: 16–83.
- MALCUIT, G. (1929): Les associations végétales de la vallée de la Lamterne. – Arch. Bot. 2(6).
- MANEGOLD, F.J. (1981): Pflanzengesellschaften der Gewässer und Feuchtbiopte der Senne. – Ber. Naturwiss. Ver. Bielefeld Sonderh. 3: 51–154.
- MANG, F.W.C. (1984): Besiedlung belasteter Industrie- und Hafenflächen in Hamburg (2. Bericht). – Mitt. Arbeitsgem. Geobot. Schlesw.-Holst. u. Hamburg 33: 187–206.
- MATTICK, F. (1929): Das Moritzburger Teichgebiet und seine Pflanzenwelt. – Feddes Repert. Beih. 56: 125–166.
- MATUSZKIEWICZ, W. (1980): Synopsis und geographische Analyse der Pflanzengesellschaften von Polen. – Mitt. Florist.-soziol. Arbeitsgem. N.F. 22: 19–50.
- MENKE, B. (1969): Vegetationskundliche und vegetationsgeschichtliche Untersuchungen an Strandwäldern. – Mitt. Florist.-soziol. Arbeitsgem. N.F. 14: 95–120.
- MEUSEL, H., JÄGER, E.J., RAUSCHERT, S. & WEINERT, E. (1978): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Band 2. – Jena. 418 S.
- MIERWALD, U. (1988): Die Vegetation der Kleingewässer landwirtschaftlich genutzter Flächen. Eine pflanzensoziologische Studie aus Schleswig-Holstein. – Mitt. Arbeitsgem. Geobot. Schlesw.-Holst. u. Hamburg 39: 1–286.
- MOOR, M. (1936): Zur Soziologie der Isoëtales. – Beitr. Geobot. Landesaufnahme der Schweiz 20: 1–143.
- (1937): Prodomus der Pflanzengesellschaften 4: Ordnung der Isoëtales (Zwergbinsen-Gesellschaften). – Leiden.
- (1958): Pflanzengesellschaften schweizerischer Flußauen. – Mitt. Schweizer Anstalt Forstl. Versuchswesen 34(4): 221–360.
- (1970): Juncus capitatus und Dehlia segetalis noch immer auf Schweizer Boden. – Bauhinia 5: 157–159.
- MÜLLER, J. (1996): Experimentelle Sukzessionsforschung zum Schutz seltener Zwergbinsengesellschaften in Norddeutschland. – Abh. Naturwiss. Ver. Bremen 43(2): 289–308.
- & Cordes, H. (1985): Wiederbesiedlung, Gefährdung und Erhaltung seltener Feuchtsand-Pioniergesellschaften. – Verh. Ges. Ökol. 13: 243–250.
- & Gebhardt, R. (1998): Die Vegetation der Holmer Teiche (Lüneburger Heide) – Entwicklung und Vielfalt in der extensiv genutzten Kulturlandschaft. – Jb. Naturwiss. Ver. Fürst. Lüneburg 41: 75–101.

- MÜLLER, T. (1966): Die Wald-, Gebüsch-, Saum-, Trocken- und Halbtrockenrasengesellschaften des Spitzbergs. – Natur- u. Landschaftsschutzgeb. Bad.-Württ. 3: 278–475.
- (1975): Zur Kenntnis einiger Pioniergesellschaften im Taubergießengebiet. – In: Das Taubergießengebiet. – Natur- u. Landschaftsschutzgeb. Bad.-Württ. 7: 284–303.
- (1985): Die Vegetation (an der ausgebauten unteren Murr). – Ökol. Untersuchungen an der ausgebauten unteren Murr 1: 113–194. Karlsruhe.
- MÜLLER-STOLL, W.R. & PIETSCH, W. (1985): Ökologische Untersuchungen über die Gesellschaft des *Eleocharito-Caricetum bohemicum* auf wasserfrei gewordenen Teichböden in Zentraleuropa. – Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich 123: 51–70.
- , – (1985a): Das *Samolo-Cyperetum fuscum*, eine neue *Eu-Nanocyperion flavescens*-Gesellschaft aus Mitteleuropa. – *Tuexenia* 5: 73–79.
- NAWRATH, S. (1995): Feuchtgebiete in der Umgebung von Bad Homburg vor der Höhe. Floristische und vegetationskundliche Untersuchungen unter besonderer Berücksichtigung der Feuchtwiesen. – Bot. Natursch. Hessen Beih. 7: 1–168.
- NEZADAL, W. (1984): Wiederfund von *Illecebrum verticillatum* zusammen mit *Radiola linoides*, *Juncus capitatus* und *Hypericum majus* bei Grafenwöhr/Opf. Erlanger Beiträge zur Flora Frankens 5. Folge. – Ber. Bayer. Bot. Ges. 55: 67–71.
- (1999): *Isoëto-Nanojuncetea*-Arten als Bestandteil von Ackerunkrautgesellschaften in Nordbayern und auf der Iberischen Halbinsel. – Mitt. Bad. Landesver. Naturk. Natursch. N.F. 17(2): 419–425.
- NEUHAUS, R. (1987): Vegetationskundliche Untersuchungen der Feuchtheiden in Dünentälern (Nordfriesische Inseln). – Staatsexamensarbeit Universität Kiel: 72 S.
- & PETERSEN, J. (1999): Dunes. – In: DE JONG, F., BAKKER, J., VAN BERKEL, C., DANKERS, N., DAHL, K., GÄTJE, C., MARENCIC, H. & POTEL, P. (edit.): Wadden Sea Quality Status Report. – Wadden Sea Ecosystem No. 9. Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Monitoring and Assessment Group, Quality status Report Group: 53–56. Wilhelmshaven.
- NIGGE, K. (1988): Nährstoffarme Feuchtgebiete im Südwesten der Westfälischen Bucht – Vegetation und Naturschutzsituation. – Abh. Westf. Mus. Naturk. 50(2): 1–90.
- OBERDORFER, E. (1957): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. – Pflanzensoziologie 10: 1–564. Jena.
- (1990): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 6. Aufl. – Stuttgart. 1050 S.
- (1992): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil I. 3. Aufl. – Jena, Stuttgart, New York. 314 S.
- (1993): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil III. 3. Aufl. – Jena, Stuttgart, New York. 455 S.
- OESAU, A. (1972): Zur Soziologie von *Limosella aquatica* L. – Beitr. Biologie der Pflanzen 48: 377–397.
- (1972a): *Juncus sphaerocarpos* NEES bei Guntersblum/Rheinhausen und Mainz-Weisenau. – Hess. Florist. Briefe 21(4): 50–54.
- (1973): Ackerunkrautgesellschaften im Pfälzer Wald. – Mitt. Pollichia 3(20): 5–32.
- (1978): Eine seltene Flutrasengesellschaft, das *Ranunculo-Myuretum minimi*, bei Wittlich. – Mitt. Pollichia 66: 109–116.
- PARDEY, A. (1991): Die Vegetation sekundärer Kleingewässer in Nordwestdeutschland – Syndynamische und synökologische Aspekte. – Diss. Univ. Hannover. 211 S.
- PASSARGE, H. (1959): Pflanzengesellschaften zwischen Trebel, Grenzbach und Peene (O-Mecklenburg). – Feddes Repert. Beih. 138: 1–56.
- (1959a): Über die Ackervegetation im nordwestlichen Oberspreewald. – Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz 36: 15–35.
- (1964): Über die Pflanzengesellschaften des Hagenower Landes. – Arch. Nat. Mecklenburg X: 31–51.
- (1964a): Pflanzengesellschaften des norddeutschen Flachlands. – Pflanzensoziologie 13: 1–324.
- (1965): Über einige interessante Stromtalgesellschaften der Elbe unterhalb von Magdeburg. – Abh. Ber. Mus. Naturk. Vorgesch. Magdeburg 11(4): 83–93.
- (1999): Pflanzengesellschaften Nordostdeutschlands 2. II. *Helocyperosa* und *Caespitosa* – J. Cramer-Verlag. Berlin, Stuttgart. 451 S.
- PEPPLER, C. (1988): TAB – Ein Computerprogramm für die pflanzensoziologische Tabellenarbeit. – *Tuexenia* 8: 393–406.
- PETERS, M. (1995): Vergleichende Vegetationskartierung der Insel Borkum und beispielhafte Erfassung der Veränderung der Landschaft und Vegetation einer Nordseeinsel. – Diss. Bot. 257: 1–227.
- & POTT, R. (1999): Natur und Tourismus auf Norderney. – Abh. Westf. Mus. Naturk. 61 (Beih.): 1–174.
- PETERSEN, J. (1999): *Littorelletea*- und *Isoëto-Nanojuncetea*-Gesellschaften der niederländischen, deutschen und dänischen Inseln des Wattenmeeres. – Mitt. Bad. Landesver. Naturk. Natursch. N.F. 17(2): 355–368.

- (2000): Die Dünentalvegetation der Wattenmeer-Inseln in der südlichen Nordsee. Eine pflanzensoziologische und ökologische Vergleichsuntersuchung unter Berücksichtigung von Nutzung und Naturschutz. – Husum-Verlag. 328 S.
- (2000a): Dune Slack Vegetation of the Wadden Sea Islands. Ecology, Phytosociology, Nature Conservation and Management. – Wadden Sea Newsletter 2000–1: 12–13.
- PETRUCK, C. & RUNGE, F. (1970): Drei seltenere Pflanzengesellschaften am Südrande der Davert, Kreis Lüdinghausen. – Natur u. Heimat 30(3): 79–81.
- PFLUME, S. (1999): Laubwaldgesellschaften im Harz. Gliederung, Ökologie, Verbreitung. – Arch. naturwiss. Diss. 9: 1–238.
- PHILIPPI, G. (1968): Zur Kenntnis der Zwergbinsengesellschaften (Ordnung der *Cyperetalia fusci*) des Oberrheingebietes. – Veröff. Landesst. Natursch. Landschaftspfl. Bad.-Württ. 36: 65–130.
- (1969): Zur Verbreitung und Soziologie einiger Arten von Zwergbinsen- und Strandlingsgesellschaften im badischen Oberrheingebiet. – Mitt. Bad. Landesv. Naturk. Natursch. N.F. 10(1): 139–170.
- (1977): Vegetationskundliche Beobachtungen an Weihern des Stromberggebietes um Maulbronn. – Veröff. Landesst. Natursch. Landschaftspfl. Bad.-Württ. 44/45: 9–50.
- (1978): Die Vegetation des Altrheingebietes bei Rußheim. – In: Der Rußheimer Altrhein, eine nordbadische Auenlandschaft. Natur- u. Landschaftsschutzgeb. Bad.-Württ. 10: 103–267.
- (1980): Die Vegetation des Altrheins Kleiner Bodensee bei Karlsruhe. – Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdeutschl. 39: 71–114.
- (1985): Das *Eleocharitetum acicularis* im südlichen und mittleren Oberrheingebiet. – Tuexenia 5: 59–72.
- PIETSCH, W. (1963): Vegetationskundliche Studien über die Zwergbinsen- und Strandlingsgesellschaften in der Nieder- und Oberlausitz. – Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz 38(2): 1–80.
- (1968): Die Verlandungsvegetation des Sorgenteichs bei Ruhland in der Oberlausitzer Niederung und ihre pflanzengeographische Bedeutung. – Ber. Arbeitsgem. Sächs. Bot. N.F. 8: 55–91.
- (1969): Die Teiche bei Peitz und ihre sekundäre Teichbodenvegetation. – Niederlausitzer Florist. Mitt. 5: 2–11.
- (1971): Eine *Cicendia filiformis*-reiche Zwergbinsen-Gesellschaft in der Niederlausitz. – Niederlausitzer Florist. Mitt. 6: 25–31.
- (1973): Beitrag zur Gliederung der europäischen Zwergbinsengesellschaften (*Isoëto-Nanojuncetea* Br.-Bl. et Tx. 1943). – Vegetatio 28: 401–438.
- (1973a): Zur Soziologie und Ökologie der Zwergbinsen-Gesellschaften Ungarns (Klasse *Isoëto-Nanojuncetea* Br.-Bl. et Tx. 1943). – Acta Bot. Acad. Scient. Hungaricae 19(1–4): 269–288.
- (1973b): Beitrag zur Soziologie und Ökologie der europäischen *Littorelletea*- und *Utricularietea*-Gesellschaften. – Fedd. Repert. 88(3): 141–245.
- (1996): Bemerkungen zur Entwicklung der Zwergbinsengesellschaften (*Cyperetalia fusci* Pietsch 1963) in der Lausitzer Niederung. – Abh. Naturwiss. Ver. Bremen 43(2): 281–287.
- (1999): Zum Keimverhalten ausgewählter Arten mitteleuropäischer Zwergbinsengesellschaften. – Mitt. Bad. Landesver. Naturk. Natursch. N.F. 17(2): 261–274.
- & MÜLLER-STOLL, W.R. (1968): Die Zwergbinsen-Gesellschaft der nackten Teichböden im östlichen Mitteleuropa, *Eleocharito-Caricetum bohemicum*. – Mitt. Florist.-soziol. Arbeitsgem. N.F. 13: 14–47.
- , – (1974): Übersicht über die im brandenburgischen Gebiet vorkommenden Zwergbinsen-Gesellschaften (*Isoëto-Nanojuncetea*). – Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 109: 56–95.
- PIGNATTI, S. (1954): Introduzione allo studio fito-sociologico della pianura veneta orientale. – Arch. Bot. Forl. 28/29: 1–169. Univ. Pavia.
- POPIELA, A. (1999): Communities and species of *Isoëto-Nanojuncetea* in Poland – syntaxonomic classification, distribution and current state of research. – Mitt. Bad. Landesver. Naturk. Natursch. N.F. 17(2): 369–380.
- POSCHLOD, P. (1993): „Underground floristics“ – keimfähige Diasporen im Boden als Beitrag zum floristischen Inventar einer Landschaft am Beispiel der Teichbodenflora. – Natur u. Landschaft 68: 155–159.
- (1996): Population biology and dynamics of rare short-lived pond mud plant, *Carex bohémica* Schreber. – Verh. Ges. Ökol. 25: 321–337.
- , BÖHRINGER, J., FENNEL, S., PRUME, C. & TIEKÖTTER, A. (1999): Aspekte der Biologie und Ökologie von Arten der Zwergbinsenfluren. – Mitt. Bad. Landesver. Naturk. Natursch. N.F. 17(2): 219–260.
- , BONN, S. & BAUER, U. (1996): Ökologie und Management periodisch abgelassener und trocken fallender kleiner Stehgewässer im oberschwäbischen und schwäbischen Voralpengebiet – Vegetations-

- kundlicher Teil – In: LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (Hrsg.): Management Stehgewässer. – Karlsruhe. 515 S.
- POTT, R. (1995): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. 2. Aufl. – Stuttgart. 622 S.
- , FROMKE, A., PETERS, M., PETERSEN, J. & RIECK, K. (1999): Aktuelle geobotanische Forschung auf den Nordseeinseln. – Ber. d. Reinh.-Tüxen-Ges. 11: 39–108.
- PREISING, E., VAHLE, H.-C., BRANDES, D., HOFMEISTER, H., TÜXEN, J. & WEBER, H.E. (1995): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens – Bestandsentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme. Einjährige ruderale Pionier-, Tritt- und Ackerwildkrautgesellschaften. – Natursch. Landschaftspfl. Nieders. 20/6: 1–92.
- PUSCH, J. & WESTHUS, W. (1998): Erhaltung und Schutz vom Aussterben bedrohter Pflanzenarten in Thüringen. – Landschaftspfl. Natursch. Thüringen 35(2): 38–48.
- RAABE, U. (1980): Zwei Fundorte der Kopfbinse, *Juncus capitatus* Weigel, im Kreis Gütersloh. – Natur u. Heimat 40: 112–114.
- , LIENENBECKER, H. (1982): Neue Funde des Schwarzbraunen Zypergrases (*Cyperus fuscus* L.) in Ostwestfalen. – Natur Heimat 42 (3): 85–90.
- RASOMAVICIUS, V. & BIVEINIS, A. (1996): The communities of the Isoeto-Nanojuncetea Bufonii Br.-Bl. et Tx. 1943 Class in Lithuania. – Bot. Lithuanica 2(1): 3–25.
- RAUS, T. (1996/97): Zwergbinsen-Gesellschaften des Fimbristylidenion bisumbellatae in Griechenland – Kenntnisstand und Forschungsbedarf. – Acta Bot. Hungaria 40(1–4): 203–214.
- REISINGER, E., AUERSWALD, J., BLUDSZUWEIT, H., FRITZLAR, F., HIEKEL, W., KLAUS, S., NÖLLERT, A., SCHÖNBORN, C., WENZEL, H. & WESTHUS, W. (1993): Das Plothen-Drebaer Teichgebiet – ein landschaftliches Kleinod in Ostthüringen. – Landschaftspfl. u. Natursch. in Thüringen, Sonderheft, Jg. 30: 28 S.
- RICHTER, W. (1974): Die Vegetationsdynamik der Talsperre Spremberg. – Hercynia 11(4): 352–393.
- RIECKEN, U., FINCK, P., KLEIN, M. & SCHRÖDER, E. (1998): Überlegungen zu alternativen Konzepten des Naturschutzes für den Erhalt und die Entwicklung von Offenlandbiotopen. – Natur u. Landschaft 73(6): 261–270.
- RIEDL, U. (1985): Beobachtungen am Eleocharito ovatae-Caricetum bohemicae (KLÍKA 35 em. PIETSCH 61) des Hofmanns-Weiher (Westerwälder Seenplatte). – Decheniana 138: 7–12.
- RIVAS GODAY, S. (1970): Revision de las comunidades hispanas de la clase Isoeto-Nanojuncetea Br.-Bl. & Tx. 1943. – Anal. Inst. Bot. A. J. Cavanilles 27: 225–276.
- RIVAS-MARTINEZ, S., FERNANDEZ-GONZALES, F. & LOIDI, J. (1998): Check-list of the high syntaxa of Spain and continental Portugal (Iberian, Peninsula, Balearic and Canary Islands). – Folia Botanica Matritensis 17: 1–23.
- RODWELL, J. (1994): A short rush through the British Nanocyperion. – Gorteria 19: 104–107.
- ROMAHN, K.S. (1998): Die Vegetation der Kremper und Nordoer Heide. Vegetationskundliche Untersuchungen auf einem Standortübungsplatz der Bundeswehr. – Mitt. Arbeitsgem. Geobot. Schlesw.-Holst. u. Hamburg 54: 1–92.
- ROSELLO GIMENO, R. (1994): Catálogo florístico y vegetación de la Comarca Natural del Alto Mijares (Castellón). – Castellón. 649 S.
- ROSSKOPF, G. (1971): Pflanzengesellschaften der Taalmoore an der Schwarzen und Weißen Laber im Oberpfälzer Jura. – Denkschr. Regensburger Bot. Ges. 28 N.F. 22: 1–115.
- RUDNER, M., DEIL, U. & GALAN DE MERA, A. (1999): Zwergbinsengesellschaften im Südwesten der Iberischen Halbinsel. Standortliche Einnischung und floristische Differenzierung. – Mitt. Bad. Landesver. Naturk. Natursch. N.F. 17(2): 427–448.
- RUNGE, F. (1960): Die Eisimsen-Teichschlamm-Gesellschaft in sauerländischen Talsperren. – Arch. Hydrobiol. 57(1/2): 217–222.
- SALISBURY, E.J. (1942): The Reproductive Capacity of Plants. – London. 244 S.
- (1967): On the reproduction and biology of *Elatine hexandra* (LAPIERRE) DC., a typical species of exposed mud. – Kew Bull. 21(1): 139–149.
- (1967a): The reproduction and germination of *Limosella aquatica*. – Ann. Bot. 31: 147–162.
- (1968): The reproductive biology and occasional seasonal dimorphism of *Anagallis minima* and *Lythrum hyssopifolia*. – Watsonia 7: 25–39.
- (1970): The pioneer vegetation of exposed muds and its biological features. – Philosophical Transactions of the Royal Society London, Ser. B 259: 207–255.
- SCHAMINEE, J.H.J., WEEDA, E.J. & WESTHOFF, V. (1995): De vegetatie van Nederland. Deel. 2. Plantengemeenschappen van wateren, moerassen en natte heiden. – Uppsala, Leiden. 358 S.

- , – (1998): De vegetatie van Nederland. Deel. 4. Plantengemeenschappen van de kust en van binnenlandse pioniermilieus. – Uppsala, Leiden. 346 S.
- , WESTHOFF, N. & ARTS, G.H.P. (1992): Die Strandlingsgesellschaften (Littorelletea Br.-Bl. et Tx. 43) der Niederlande, in europäischem Rahmen gefaßt. – *Phytocoenologia* 20: 529–558.
- SCHMID, G. (1920): *Centaurium pulchellum* (DRUCE) SW. auf Bittersalzboden. – *Ber. Deutsche Bot. Ges.* 38: 58–68.
- SCHNEIDER, C., SUKOPP, U. & SUKOPP, H. (1994): Biologisch-ökologische Grundlagen des Schutzes gefährdeter Segetalpflanzen. – *Schriftenr. Vegetationsk.* 26: 1–356.
- SCHOLZ, H. (1961): Der Quirltännel (*Elatine alsinastrium*) im Unkenpfehl in Berlin-Kladow. – *Berl. Naturschutzbl.* 5: 256–258.
- SCHRÖDER, E. (1989): Der Vegetationskomplex der Sandtrockenrasen in der Westfälischen Bucht. – *Abh. Westf. Mus. Naturk.* 51/2: 3–94.
- SCHROTT, R. (1974): Verlandungsgesellschaften der Weiher um Eschenbach und Tischenreuth und Vergleich der Verlandungszonen. – *Hoppea* 33: 247–309.
- SCHUIJWERK, F. (1994): *Cormophyta Exsiccata*. – *Arnoldia Fasc.* 3 (no. 51–75).
- SCHWICKERATH, M. (1944): Das Hohe Venn und seine Randgebiete. – *Vegetation, Boden und Landschaft*. – *Pflanzensoziologie* 6: 1–278.
- (1963): Die Pflanzengesellschaften der Maare und Maarmoores. – *Wiss. Veröff. Geobot. Inst. Aachen* 2.
- SISSINGH, G. (1957): Das *Spergulario-Illecebretrum*, eine atlantische *Nanocyperion*-Gesellschaft, ihre Subassoziationen und ihre Weiterentwicklung zum *Juncetum macri*. – *Mitt. Florist.-soziol. Arbeitsgem.* N.F. 6/7: 164–170.
- SPRINGER, S. (1987): Pflanzengesellschaften im außeralpinen Teil des Kreises Berchtesgadener Land. – *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 58: 79–104.
- (1995): Zwergbinsen- und Flutrasen-Gesellschaften im Landkreis Altötting. – *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 65: 65–70.
- (1997): Gewässer- und Ufervegetation im Landkreis Altötting. – *Hoppea* 58: 217–251.
- SSYMANK, A., HAUKE, U., RÜCKRIEM, C., SCHRÖDER, E. & MESSER, D. (1998): Das europäische Schutzgebietssystem Natura-2000. BfN-Handbuch zur Umsetzung der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie (92/43/EWG) und der Vogelschutzrichtlinie (79/409/EWG). – *Schriftenr. Landschaftspfl. Natursch.* 53: 1–560.
- STARKMANN, T., LINNENBRINK, D. & FARTHMAN, T. (1993): Bemerkenswerte Pflanzengesellschaften und -arten des Standortübungsplatzes Dorbaum bei Münster-Handorf. – *Natur u. Heimat* 53(1): 25–30.
- TÄUBER, T. (1994): Vegetationsuntersuchungen auf einem Panzerübungsgelände im Naturschutzgebiet Lüneburger Heide. – *Tuexenia* 14: 197–228.
- (1996): Vegetationskundliche und ökologische Untersuchungen auf militärischen Übungsflächen im NSG Lüneburger Heide. – *NNA-Berichte* 9(1): 59–78.
- (1998): Methode zur Durchführung von Keimungsversuchen unter definierten Temperatur- und hydrologischen Bedingungen. – *Tuexenia* 18: 473–476.
- (1998a): Entwicklung von Flora und Vegetation des ehemaligen Panzerübungsgeländes im Naturschutzgebiet Lüneburger Heide – eine erste kritische Bilanz nach 5 Jahren. – *Natur u. Landschaft* 73(12): 523–530.
- (1998b): Neu- und Wiederfunde von Arten der Zwergbinsen-Gesellschaften in Niedersachsen. Teil 1: Landkreise Soltau-Fallingb. (SFA), Celle (CE) und Gifhorn (GF). – *Flor. Rundbr.* 32(1): 74–80.
- (1999): Vegetationsökologische und populationsbiologische Untersuchungen an niedersächsischen Zwergbinsen-Gesellschaften – Mit einem Beitrag zur Gliederung der Isoëto-Nanojuncetea Deutschlands. – *Mitt. Bad. Landesver. Naturk. Natursch. N.F.* 17(2): 337–354.
- (1999a): Das Teichgebiet im NSG Priorteich-Sachsenstein. Erfassung der Rote-Liste-Arten, Bewertung der floristischen Entwicklung, naturschutzfachliche Zielsetzung und Hinweise zur Pflege und Entwicklung aus Sicht des Pflanzenartenschutzes. – *Unveröff. Gutachten im Auftrag der Bezirksregierung Braunschweig. Göttingen.* 73 S.
- (2000): Zwergbinsen-Gesellschaften in Niedersachsen – Verbreitung, Gliederung, Dynamik, Keimungsbedingungen der Arten, Schutzkonzepte. – *Cuvillier-Verlag Göttingen.* 238 S.
- (2000a): Phänologische Daten als Hilfsmittel zur syntaxonomischen Differenzierung von Pionierbeständen – dargestellt am Beispiel von Zwergbinsen-Gesellschaften. – *Tuexenia* 20: 365–374.
- & GARVE, E. (1999): Verbreitung und Vergesellschaftung von *Gypsophila muralis* L. in Niedersachsen und Bremen. – *Abh. Naturwiss. Ver. Bremen* 44(2–3): 417–435.

- TARAN, G. (1994): Flood-Plain Ephemeretum of Middle Ob – a new class for Siberia, Isoëto–Nanajuncetea Br.-Bl. et Tx. 1943 on the Northern Border of Expansion. – Siberian Journal of Ecology 6: 578–582.
- (1995): A little known Vegetation class of the former USSR – Flood-Plain Ephemeretum (Isoëto–Nanajuncetea Br.-Bl. et Tx. 1943). – Siberian Journal of Ecology 4: 372–380.
- (1998): Finds of Cypero–Limoselletum (Oberd. 1957) Korneck 1960 in Floodplains of lower Ob and lower Irtysh. – Biological resources and nature use, Nizhnevartovskiy pedagogical institute. Issue 3: 72–78. Nizhnevartovsk.
- (2000): Essay of the vegetation of the eastern part of the Elizarovskiy Zakaznik (The lower ob River). – Biological Resources and Nature use, Nizhnevartovskiy pedagogical institute. Issue 3: 3–23. Nizhnevartovsk (in Russian).
- TAUTENHAHN, M., SCHULZ, M. & GRÜNSCHLOSS, F. (1997): Kormoranschäden an Teichfischbeständen – Strategie und erste Ergebnisse der Schadensabwehr in zwei Teichwirtschaften Brandenburgs. – Natursch. Landschaftspfl. Brandenburg 2: 59–65.
- TÜRK, W. (1993): Pflanzengesellschaften und Vegetationsmosaiken im nördlichen Oberfranken. – Diss. Bot. 207: 1–290.
- (1995): Pflanzengesellschaften und Vegetationsmosaiken der Insel Amrum. – Tuexenia 15: 245–294.
- TÜXEN, R. (1931): Die Pflanzendecke zwischen Hildesheimer Wald und Ith in ihren Beziehungen zu Klima, Boden und Mensch. – Unsere Heimat 1: 55–131.
- (1937): Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. – Mitt. Florist.-soziol. Arbeitsgem. Nieders. 3: 3–170.
- (1974): Die Haselünner Kuhweide. – Mitt. Florist.-soziol. Arbeitsgem. N.F. 17: 69–102.
- UHLIG, J. (1931): Die Gesellschaften des nackten Teichschlammes. – Ber. Naturw. Ges. Chemnitz 23: 50–66.
- (1956): Verlandungsgesellschaften an Teichen und Flüssen Mittelsachsens. – Heimatkundl. Bl. 14/15: 25–42, 16/17: 70–87.
- ULLMANN, I. (1977): Die Vegetation des südlichen Maindreiecks. – Hoppea 36(1): 5–190.
- UNAL, A. (1999): Zum Stand der Erforschung von Zwergbinsengesellschaften in Sibirien. – Mitt. Bad. Landesver. Naturk. Natursch. N.F. 17(2): 481–496.
- VAHLE, H.-C. (1978): Zwei Fundorte des Schwarzbraunen Zypergrases (*Cyperus fuscus* L.) in Bielefeld. – Natur Heimat 38: 136–138.
- (1990): Grundlagen zum Schutz der Vegetation oligotropher Stillgewässer in Nordwestdeutschland. – Natursch. Landschaftspfl. Niedersachs. 22: 1–157.
- VAN DER MAAREL, E. & VAN DER MAAREL-VERSLUYS, M. (1996): Distribution and conservation status of littoral vascular plant species along the European coasts. – J. coast. Conserv. 2: 73–92.
- VERBÜCHELN, G., HINTERLANG, D., PARDEY, A., POTT, R., RAABE, U. & WEYER, K.v.d. (1995): Rote Liste der Pflanzengesellschaften in Nordrhein-Westfalen. – LÖBF-Schriftenr. 5: 1–318.
- VILIEGER, J. (1937): Pflanzensociologische waarnemingen in de omgering van Eibergen. – Ned. Kruidk. Arch. 47: 61–84.
- VOGEL, A. (1997): Die Verbreitung, Vergesellschaftung und Populationsbiologie von *Corrigiola littoralis*, *Illecebrum verticillatum* und *Herniaria glabra* (Illecebraceae). – Diss. Bot. 289: 1–282.
- (1999): Das Überleben von *Corrigiola littoralis*, *Illecebrum verticillatum* und *Herniaria glabra* (Illecebraceae) auf Industriebrachen und an Talsperrenufern in Nordrhein-Westfalen. – Mitt. Bad. Landesver. Naturk. Natursch. N.F. 17(2): 323–335.
- VOLLMAR, F. (1947): Die Pflanzengesellschaften des Murnauer Moores, Teil 1. – Ber. Bayer. Bot. Ges. 27: 13–97.
- WAGNER, A. & WAGNER, I. (1996): Stützkraftstufe Landau – Langzeituntersuchung über die biologische Entwicklung im Staubeereich. Endbericht Fachbeitrag Vegetation. – Unveröff. Gutachten im Auftrag des Wasserwirtschaftsamtes Landshut.
- , & GEORGII, B. (1998): Pflege- und Entwicklungsplan Murnauer Moos, Moore westlich des Staffelsees und Umgebung. – Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landkreises Garmisch-Partenkirchen. Unterammergau-Ettal. 738 S.
- WALTHER, K. (1973): Zur Vegetation der Flußniederungen um den Hühbeck. – „Hannoversches Wendland“. – 4. Jahresh. des Heimatk. Arbeitskr. Lüchow-Dannenberg: 31–38.
- (1977): Die Vegetation des Elbtals. Die Flußniederung von Elbe und Seege bei Gartow (Kr. Lüchow-Dannenberg). – Abh. Verh. Naturwiss. Ver. Hamburg N.F. 20 (Suppl.): 1–123.
- WEBER, H.E., MORAVEC, J. & THEURILLAT, J.-P. (2000): International Code of Phytosociological Nomenclature. Ed. 3 (im Druck).

- WEDRA, C. (floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft 1986): Jahrestagung in Wetzlar 25.–29.07. 1986. Exkursionsführer. 72 S.
- WESTHOFF, V. (1947): De vegetatie der duin- en wadgebieden van Terschelling, Vlieland en Texel. – Diss. Utrecht.
- , DIJK, J.W. & PASSCHIER, H. (1946): Overzicht der plantengemeenschappen in Nederland. – Amsterdam. 118 S.
- , HOBOHM, C. & SCHAMINEE, J.H.J. (1993): Rote Liste der Pflanzengesellschaften des Naturraumes Wattenmeer unter Berücksichtigung der ungefährdeten Vegetationseinheiten. – *Tuexenia* 13: 109–140.
- WESTHUS, W. (1987): Zur Vegetation landwirtschaftlicher Wasserspeicher im Thüringer Becken. – *Limnologica* 18: 381–403.
- WEYER, K.v.d. (1996): Anmerkungen zur Vegetation der Hausdülmener Fischteiche (Kreis Coesfeld). – *Natur u. Heimat* 56(2): 41–50.
- (1998): Nachträge zur Flora und Vegetation des Naturschutzgebietes Elmpter Schwalmbruch (Niederrhein, Nordrhein-Westfalen). – *Decheniana* 151: 57–70.
- WIEGLEB, G. (1977): Die Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften der Teiche in den Naturschutzgebieten „Priorteich-Sachsenstein“ und „Itelteich“ bei Walkenried im Harz. – *Mitt. Florist.-soziol. Arbeitsgem. N.F.* 19/20: 157–209.
- (1979): Vegetation und Umweltbedingungen der Oberharzer Stauteiche heute und in Zukunft. – *Natursch. Landschaftspfl. Nieders.* 10: 1–122.
- WILMANN, O. (1998): Ökologische Pflanzensoziologie. 6. Aufl. – Wiesbaden. 405 S.
- WINTERHOFF, W. (1993): Die Pflanzenwelt des NSG Eriskircher Ried am Bodensee. – *Beih. Veröff. Natursch. Landschaftspfl. Bad.-Württ.* 69: 1–280.
- WIRTH, V. (1980): Flechtenflora. – Stuttgart. 552 S.
- WISSKIRCHEN, R. (1995): Verbreitung und Ökologie von Flußufer-Pioniergesellschaften (*Chenopodium rubri*) im mittleren und westlichen Europa. – *Diss. Bot.* 236: 1–375.
- & Haeppler, H. (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. – Stuttgart. 765 S.
- WOHLFAHRT, U. (1984): Hydrophyten- und Helophytenvegetation anthropogen geprägter Feuchtbiootope im LSG Ahlhorner Fischteiche (Landkreis Oldenburg/Cloppenburg). – *Informationsd. Natursch. Landschaftspfl.* 4: 205–238.
- ZAHLHEIMER, W.A. (1979): Vegetationsstudien in den Donauauen zwischen Regensburg und Straubing als Grundlage für den Naturschutz. – *Hoppea* 38: 3–398.
- ZAJAC, M. & ZAJAC, A. (1986): Zbiorowiska z klasy Isoeto-Nanojuncetea na dnach wysychajacych stawow w poludniowej czesci Kotliny Oswiecimskiej. Communities of the class Isoeto-Nanojuncetea on the bottoms of drying-up ponds in South. Poland. – *Zesz. Nauk. Univ. Jagiell., Prace Bot.* 17: 155–160.
- ZINTZ, K. (1996): Ökologie und Management periodisch abgelassener und trocken fallender kleiner Stehgewässer im oberschwäbischen und schwäbischen Voralpengebiet – Limnochemisch-faunistischer Teil. In: LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (Hrsg.): Management Stehgewässer. – Karlsruhe. 515 S.

Anschrift der Autoren:

Dr. Thomas Täuber
 Albrecht-von-Haller-
 Institut für Pflanzenwissenschaften
 Abteilung für Vegetationskunde
 und Populationsbiologie
 Wilhelm-Weber-Str. 2
 D-37073 Göttingen
 email: ttacube@gwdg.de
 Ttacube@aol.com

Dr. Jörg Petersen
 Institut für Geobotanik
 Universität Hannover
 Nienburger Str. 17
 D-30167 Hannover

email: petersen@mbox.
 geobotanik.uni-hannover.de

Tab. 2: Hierarchie der Logik für das *Elatino-Eleochariton ovatae*

Gesellschaft	Eleocharito-Carexetum bohemicae	Eleocharito-Carexetum Fragment. Aush.	Cypero-Limoselletum typicum	Cypero-Limoselletum spargularietosum	Cypero-Limoselletum elatinetosum	Cypero-Limoselletum Fragment. Aush. bzw. Cyperus fuscus-Ges.	Elatine triandra- Elatine hydropiper-Ges.	Elatino alsinastrum- Juncetum tenageiae	Elatine hexandra-Ges.	Peplis portula-Ges.
Artengruppe										
Eleocharis ovata-Carex bohemica-Gr.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eleocharis ovata oder Carex bohemica	+	+				-			-	-
Limosella-Gr. inkl. Limosella und/oder Cyperus fuscus		-	+			-	-	-	-	-
Limosella bzw. Cyperus fuscus			+	+	+	+	-		-	-
Spergularia echinosperma-Gr.			-	+	-	-		-	-	-
Elatine-Gr. inkl. Elatine triandra oder Elatine hydropiper		-	-		+	-	+		-	-
Juncus tenageia-Gr. inkl. Juncus tenageia oder Elatine alsinastrum		+				-		+	-	-
Elatine hexandra									+	-
Peplis portula										+

¹ mit Ausnahmen (Vorkommen nur einer Elatine-Art oder Juncus tenageia bzw. Elatine alsinastrum und keiner der Gruppen)
 Hierarchie bei Vorkommen einzelner Arten und keiner Gruppe: Carex bohemica/Eleocharis ovata → Elatine triandra/Elatine hydropiper → Elatine alsinastrum/Juncus tenageia → Limosella aquatica/Cyperus fuscus → Elatine hexandra → Juncus capitatus

Tab. 3: Hierarchie der Logik für das *Radiolion linoidis*

Gesellschaft	Cicendietum juncetosum pygmaei	Cicendietum typicum	Cicendietum hydrocotyletosum	Cicendietum centaureetosum	Cicendietum Fragment. Aush.	S-Illecebrellum ranunculetosum	S-Illecebrellum rumicetosum	S-Illecebrellum typicum	Cyperetum flavescens	Juncus bufonii-Gypsophiletum	Stellario-Isoplepidetum	Isoplepis setacea-Ges.	Juncus capitatus-Ges.	Centaureium pulchellum-Ges.	Juncus bufonius-Ges.
Artengruppe															
Juncus pygmaeus	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Radiola-Gr.		+			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Radiola, Anagallis minima, Cicendia oder Carex serotina		+	+	+	+	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1	1	1	1
Hydrocotyle-Gr.		-	+	-	-										
Centaureium-Gr.		-		+	-										
Illecebrum-Gr.					-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Ranunculus-Gr. inkl. Illecebrum oder Corrigiola					-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rumex acetosella-Gr. inkl. Illecebrum oder Corrigiola					-		+	-		-	-	-	-	-	-
Cyperus flavescens-Gr.					-				+	-	-	-	-	-	-
Gypsophila-Gr. inkl. Gypsophila					-				+	-	-	-	-	-	-
Isoplepis-Gr. inkl. Isoplepis					-					+	+	-	-	-	-
Isoplepis setacea											+	+	-	-	-
Juncus capitatus													+	-	-
Centaureium pulchellum														+	-
Juncus bufonius und eine weitere K/O															+

¹ mit Ausnahme von Carex serotina, ² mit Ausnahmen (bei Vorkommen von Illecebrum verticillatum, Corrigiola litoralis, Cyperus flavescens oder Gypsophila muralis und keiner der Gruppen), ³ nicht zusammen mit der Hydrocotyle- oder Centaureium-Gruppe (nicht zu einer der vier Subassoziationen des Cicendietum gehörend)
 Hierarchie bei Vorkommen einzelner Arten und keiner Gruppe: Juncus pygmaeus/Cicendia/Radiola → Cyperus flavescens → Anagallis minima → Illecebrum → Gypsophila muralis → Isoplepis setacea, → Juncus capitatus, → Centaureium pulchellum

Tab. 4.1-4.14: Artengruppen der *Isoëto-Nanojuncetea* Deutschlands (berechnet mit dem Programm „Cocktail“ nach Bruelheide 1995)

4.1 Eleocharis ovata-Carex bohemica-Gruppe

Art	Vorkommen in Aufnahmen mit < 2 Arten der Gruppe	Vorkommen in Aufnahmen mit ≥ 2 Arten der Gruppe	u-Wert
<i>Eleocharis ovata</i>	23	74	25.60
<i>Carex bohemica</i>	3	49	23.55
<i>Alopecurus aequalis</i>	82	70	17.95
<i>Elatine hexandra</i>	31	34	13.52
<i>Epilobium ciliatum</i>	9	19	11.80
<u>weitere signifikante Arten:</u>			
<i>Bidens radiata</i>	14	19	10.62
<i>Rumex maritimus</i>	98	43	10.25
<i>Eleocharis acicularis</i>	134	50	10.03

4.2 Limosella-Gruppe

Art	Vorkommen in Aufnahmen mit < 2 Arten der Gruppe	Vorkommen in Aufnahmen mit ≥ 2 Arten der Gruppe	u-Wert
<i>Chenopodium rubrum</i>	14	74	21.18
<i>Botrydium granulosum</i>	6	59	19.84
<i>Limosella aquatica</i>	109	116	18.73
<i>Riccia cavernosa</i>	17	57	17.49
<i>Cyperus fuscus</i>	98	61	10.49
<u>weitere signifikante Arten:</u>			
<i>Rorippa sylvestris</i>	22	49	15.00
<i>Spergularia echinosperma</i>	5	33	14.30
<i>Artemisia annua</i>	1	27	13.79
<i>Xanthium albinum</i>	0	15	10.34
<i>Phalaris arundinacea</i>	42	35	9.16

4.3 Spergularia echinosperma-Gruppe

Art	Vorkommen in Aufnahmen mit < 2 Arten der Gruppe	Vorkommen in Aufnahmen mit ≥ 2 Arten der Gruppe	u-Wert
<i>Spergularia echinosperma</i>	3	35	24.25
<i>Artemisia annua</i>	0	28	22.62
<i>Rorippa sylvestris</i>	27	44	21.74
<i>Phalaris arundinacea</i>	37	40	18.63
<i>Xanthium albinum</i>	2	13	13.91
<i>Tripleurospermum perforatum</i>	66	36	13.80
<i>Glechoma hederacea</i>	3	13	13.41
<i>Barbarea stricta</i>	1	10	12.38
<i>Physcomitrella patens</i>	8	10	9.30
<u>weitere signifikante Arten:</u>			
<i>Botrydium granulosum</i>	33	34	16.89
<i>Chenopodium rubrum</i>	49	39	16.67
<i>Limosella aquatica</i>	178	47	10.78
<i>Atriplex prostrata</i>	4	9	9.98

4.4 Elatine-Gruppe

Art	Vorkommen in Aufnahmen mit < 2 Arten der Gruppe	Vorkommen in Aufnahmen mit ≥ 2 Arten der Gruppe	u-Wert
<i>Callitriche palustris</i> agg.	89	62	16.48
<i>Ranunculus aquatilis</i> agg.	32	40	16.13
<i>Elatine hydropiper</i>	18	32	15.72
<i>Riccia hibernica</i>	11	24	14.12
<i>Elatine triandra</i>	13	21	12.34
<i>Persicaria minor</i>	19	23	11.99
<u>weitere signifikante Arten:</u>			
<i>Eleocharis acicularis</i>	136	47	9.94
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	1	7	8.33

4.5 Juncus tenageia-Gruppe

Art	Vorkommen in Aufnahmen mit < 2 Arten der Gruppe	Vorkommen in Aufnahmen mit ≥ 2 Arten der Gruppe	u-Wert
<i>Juncus tenageia</i>	9	91	22.09
<i>Peplis portula</i>	174	151	16.83
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	128	129	16.67
<i>Elatine alinastrum</i>	1	18	9.83
<u>weitere signifikante Art:</u>			
<i>Myosurus minimus</i>	9	17	7.28

4.6 Radiola-Gruppe

Art	Vorkommen in Aufnahmen mit < 2 Arten der Gruppe	Vorkommen in Aufnahmen mit ≥ 2 Arten der Gruppe	u-Wert
<i>Salix repens</i>	4	58	22.61
<i>Radiola linoides</i>	41	86	22.50
<i>Carex serotina</i>	40	67	18.81
<i>Anagallis minima</i>	35	61	18.12
<u>weitere signifikante Arten</u>			
<i>Carex nigra</i>	5	22	12.58
<i>Carex arenaria</i>	5	20	11.82
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	56	44	11.77
<i>Riccardia incurvata</i>	13	24	11.35
<i>Fleocharis quinqueflora</i>	4	15	10.05
<i>Calliergonella cuspidata</i>	50	33	9.36
<i>Scapania irrigua</i>	1	11	9.32

4.7 Hydrocotyle-Gruppe

Art	Vorkommen in Aufnahmen mit < 2 Arten der Gruppe	Vorkommen in Aufnahmen mit ≥ 2 Arten der Gruppe	u-Wert
<i>Fossombronina foveolata</i>	4	45	18.85
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	35	65	18.16
<i>Betula pubescens</i>	6	39	16.89
<i>Cicendia filiformis</i>	0	31	16.40
<i>Pohlia annotina</i> agg.	58	67	16.09
<i>Agrostis canina</i>	64	62	14.51
<i>Riccardia incurvata</i>	6	30	14.38
<i>Drosera rotundifolia</i>	0	19	12.69
<i>Polytrichum commune</i>	3	19	11.58
<i>Drosera intermedia</i>	1	14	10.32
<u>weitere signifikante Arten:</u>			
<i>Radiola linoides</i>	70	57	12.95
<i>Juncus bulbosus</i>	160	71	10.39
<i>Carex serotina</i>	67	40	9.27
<i>Lycopus europaeus</i>	121	54	9.06
<i>Erica tetralix</i>	4	13	8.73
<i>Atrichum tenellum</i>	9	15	8.23

4.8 Centaurium-Gruppe

Art	Vorkommen in Aufnahmen mit < 2 Arten der Gruppe	Vorkommen in Aufnahmen mit ≥ 2 Arten der Gruppe	u-Wert
<i>Centaurium pulchellum</i>	36	54	20.88
<i>Linum catharticum</i>	1	30	20.48
<i>Centaurium littorale</i>	0	24	18.58
<i>Festuca rubra</i> agg.	5	28	18.32
<i>Lotus corniculatus</i>	4	23	16.57
<i>Odontites vernus</i> agg.	5	21	15.31
<i>Juncus gerardii</i>	0	16	15.00
<i>Sagina nodosa</i>	5	20	14.84
<i>Carex flacca</i>	4	18	14.22
<i>Plantago coronopus</i>	1	14	13.42
<i>Carex arenaria</i>	7	18	13.19
<i>Glaux maritima</i>	0	10	11.61
<i>Leontodon saxatilis</i>	3	11	10.64
<u>weitere signifikante Arten:</u>			
<i>Anagallis minima</i>	56	40	14.15
<i>Daucus carota</i>	3	13	11.89
<i>Salix repens</i>	40	22	9.26
<i>Potentilla anserina</i>	91	33	9.20
<i>Rhytidadelphus squarrosus</i>	10	12	8.93
<i>Calliergonella cuspidata</i>	58	25	8.77
<i>Armeria maritima</i>	0	6	8.66
<i>Holcus lanatus</i>	85	30	8.61
<i>Potentilla reptans</i>	7	10	8.47
<i>Trifolium pratense</i>	8	10	8.17
<i>Juncus inflexus</i>	6	9	8.08

4.9 Illecebrum-Gruppe

Art	Vorkommen in Aufnahmen mit < 2 Arten der Gruppe	Vorkommen in Aufnahmen mit ≥ 2 Arten der Gruppe	u-Wert
<i>Spergula arvensis</i>	16	42	24.97
<i>Illecebrum verticillatum</i>	69	44	17.70
<i>Corrigiola litoralis</i>	22	26	16.48
<u>weitere signifikante Arten:</u>			
<i>Spergularia rubra</i>	50	24	11.49
<i>Scleranthus annuus</i>	6	8	8.98
<i>Rumex acetosella</i>	40	16	8.51
<i>Persicaria maculosa</i>	74	21	8.18

4.10 Ranunculus flammula-Gruppe

Art	Vorkommen in Aufnahmen mit < 2 Arten der Gruppe	Vorkommen in Aufnahmen mit ≥ 2 Arten der Gruppe	u-Wert
Agrostis canina	33	93	18.64
Ranunculus flammula	61	109	18.12
Juncus bulbosus	107	124	16.67
Veronica scutellata	4	44	14.88
Mentha arvensis	22	54	13.74
<u>weitere signifikante Arten:</u>			
Cicendia filiformis	4	27	11.15
Fossombronia foveolata	19	30	9.01
Hydrocotyle vulgaris	53	47	9.00
Galium palustre	29	32	8.16

4.11 Rumex acetosella-Gruppe

Art	Vorkommen in Aufnahmen mit < 2 Arten der Gruppe	Vorkommen in Aufnahmen mit ≥ 2 Arten der Gruppe	u-Wert
Rumex acetosella	17	39	23.01
Spergularia rubra	36	38	19.00
Agrostis capillaris	73	44	16.90
Digitaria ischaemum	0	12	15.15
Agrostis vinealis	0	9	12.92
<u>weitere signifikante Arten:</u>			
Illecebrum verticillatum	74	39	15.03
Pinus sylvestris	35	20	10.97
Scleranthus annuus	5	9	10.06
Senecio viscosus	6	8	8.78
Spergula arvensis	41	17	8.71
Corrigiola litoralis	33	15	8.51
Senecio sylvaticus	1	5	8.27
Filago minima	4	6	7.64

4.12 Cyperus flavescens-Gruppe

Art	Vorkommen in Aufnahmen mit < 2 Arten der Gruppe	Vorkommen in Aufnahmen mit ≥ 2 Arten der Gruppe	u-Wert
Triglochin palustre	2	6	26.66
Cyperus flavescens	3	6	25.11

4.13 Gypsophila muralis-Gruppe

Art	Vorkommen in Aufnahmen mit < 2 Arten der Gruppe	Vorkommen in Aufnahmen mit ≥ 2 Arten der Gruppe	u-Wert
Matricaria discoidea	8	23	18.33
Gypsophila muralis	4	16	15.79
Polygonum aviculare	89	43	15.40
Riccia glauca	26	23	14.03
Bryum argenteum	47	20	9.75
<u>weitere signifikante Arten:</u>			
Anthoceros laevis	5	7	8.32
Myosurus minimus	17	9	6.96
Scleranthus annuus	8	6	6.30
Spergularia rubra	59	15	6.29
Pottiaceae spcc.	5	5	6.20
Elymus repens	23	9	6.04

4.14 Isolepis setacea-Gruppe

Art	Vorkommen in Aufnahmen mit < 2 Arten der Gruppe	Vorkommen in Aufnahmen mit ≥ 2 Arten der Gruppe	u-Wert
Stellaria alsine	6	37	18.83
Isolepis setacea	89	75	17.95
Ranunculus repens	104	78	17.48
Poa trivialis	10	22	12.51
<u>weitere signifikante Arten:</u>			
Trifolium repens	118	37	7.30
Glyceria declinata	5	8	6.70
Plantago major	63	24	6.67
Urtica dioica	10	10	6.61
Rumex acetosa	2	6	6.42
Lotus pedunculatus	67	24	6.40
Epilobium hirsutum	12	10	6.18

Register der Syntaxa

Im folgenden sind alle im Text erwähnten Syntaxa in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt (inkl. Synonyme und wichtige Kontaktgesellschaften, keine Subassoziationen). Von den Autoren anerkannte, d.h. zur Beschreibung von rezenten Zwergbinsen-Gesellschaften verwendete Namen, sind durch Fettdruck hervorgehoben. Meist wird nur auf Haupteinträge wie beispielsweise Kapitelanfänge und Synonymlisten verwiesen.

Blismo-Juncetum compressi 25, 49
Caricetum cyperoidis 14
Carici-Eleocharitetum soloniensis 14
Centauro-Blackstonion perfoliatae 36
Centauro-Saginetum moniliformis 7, 13, 39, 41, 42
Centaureum pulchellum-Gesellschaft 62ff.
Centaureum pulchellum-Pottia truncata-Gesellschaft 63
Centunculo-Anthozerotetum 39f., 51, 68
Centunculo-Isolepidetum setaceae 39
Centunculo-Radioletum 39
Cicendietalia filiformis 12
Cicendietum filiformis 37, 39ff., 45, 54, 57, 68
Cicendion filiformis 36
Cyperetalia fusci 7ff.
Cyperetum flavescens 24, 48ff., 54, 62f., 68
Cyperetum flavescens-fusci 48
Cyperion flavescens 36
Cypero fusci-Juncetum bufonii 24
Cypero fusci-Limoselletum aquaticae 15, 17, 20ff., 24, 48, 69
Digitario-Illecebreum 44
Elatine alsinastrium-Gesellschaft 25, 27
Elatine hexandra-Gesellschaft 15, 61f.
Elatine hydropiper-Gesellschaft 28
Elatine triandra-Elatine hydropiper-Gesellschaft 20, 28ff.
Elatine triandra-Gesellschaft 28
Elatinetum hexandrae 61
Elatini-Cyperetalia fusci 12
Elatini-Eleocharition ovatae 14
Elatino alsinastri-Juncetum tenageiae 15, 20, 25ff., 69
Elatino-Eleocharition ovatae 8, 12, 14ff.
Eleocharetum ovatae 17, 20
Eleocharitetum acicularis 20, 24, 28, 61
Eleocharitetum soloniensis 20
Eleocharition soloniensis 14
Eleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae 20
Eleocharito ovatae-Caricetum bohemicae 15, 17ff., 28f., 61
Eleocharito ovatae-Caricetum cyperoidis 17
Eleocharito-Lindernietum 17
Erythraeo-Blackstonietum acuminatae 62f., 68
Eu-Nanocyperion flavescens 13, 36
Gentianello-Centaureietum littoralis 39
Glycerio declinatae-Limoselletum aquaticae 20, 69
Gnaphalio uliginosi-Caricetum bohemicae 17
Gnaphalio uliginosi-Eleocharitetum acicularis 20, 24, 65
Gnaphalio uliginosi-Juncetum bufonii 59, 65
Gnaphalio uliginosi-Pepidetum portulae 25
Gypsophileto-Radioletum linoidis 39
Gypsophilo muralis-Potentilletum supinae 51
Gypsophilo-Gnaphalietum uliginosi 51
Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae 20
Hydrocotylo-Isolepidetum setaceae 57
Hyperico humifusi-Spergularietum rubrae 44

Illecebrellum verticillati 44
Isoetalia 8, 12f., 36, 39, 44
Isoetetea velatae 7
Isoeteto-Littorelletales 7
Isoeto duriei-Juncetea bufonii 7
Isoeto-Nanojuncetea 7ff.
Isolepidetum setaceae 54
Isolepido-Stellarietum alsines 54
Isolepido-Stellarietum uliginosae 54
Isolepis setacea-Gesellschaft 37, 55, 57f.
Isolepo-Stellarietum uliginosae 54
Juncetea bufonii 7
Juncetum bufonii 51, 53, 65
Juncetum compressi 49
Juncetum tenuis 25, 46, 49
Juncion bufonii 12, 36
Junco bufonii-Gypsophiletum muralis 37, 51ff.
Junco bufonii-Schoenoplectetum supini 20
Junco tenageiae-Radioletum 25, 39f.
Juncus bufonius-Gesellschaft 51, 62, 64
Juncus bufonius-Isoeto-Nanojuncetea-Basalgesellschaft 65ff.
Juncus capitatus-Gesellschaft 64f.
Juncus tenageia-Gesellschaft 25
Limosello-Ranunculetum lateriflori 25
Lindernio-Elleocaritetum ovatae 17
Molineriello-Illecebrellum 44
Myosuretum minimi 68
Myosuro-Alopecuretum 68
Myosuro-Ranunculetum sardoi 40, 68
Nanocypereto-Polygonetalia 12
Nanocyperetalia flavescens 8, 12f.
Nanocyperion flavescens 13, 14, 36, 62
Panico-Illecebrellum 44
Peplidion portulae 14, 36
Peplido-Elleocaritetum ovatae 17
Peplido-Limoselletum 20
Peplis portula-Gesellschaft 59f.
Peplis portula-Cyperetalia-Basalgesellschaft 59f.
Polygono-Heleocaritetum ovatae 17
Prunella vulgaris-Plantago major-Gesellschaft 46
Radiolion linoidi 36
Radiolion linoidis 8, 12f., 36ff.
Radiolo-Cicendietum filiformis 39
Ranunculo-Radioletum 39f.
Riccio cavernosae-Limoselletum 20, 24
Riccio-Limoselletum 20
Rumici-Spergularietum rubrae 46
Samolo-Cyperetum fusci 48, 68
Samolo-Littorelletum 48, 68f.
Scirpetalia setacei 12, 36, 39, 44
Scirpetum setacei 51, 54
Scirpo setacei-Stellarietum uliginosae 54
Spergulario rubrae-Hypericetum humifusi 65
Spergulario-Illecebrellum 37, 44ff.
Stellario uliginosae-Isolepidetum setaceae 37, 54ff.
Stellario uliginosae-Isolepidetum setacei 54
Stellario uliginosae-Scirpetum setacei 54
Stellario-Scirpetum setacii 54
Veronico anagalloides-Lythretum hyssopifoliae 69

Bisher erschienene Hefte

- | | | |
|---|---------------------|---|
| 1 | Erico-Pinetea | N. Hölzel 1996 |
| 2 | Quercion roboris | W. Härdtle, T. Heinken, J. Pallas, W. Weiß 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 |

