

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 17	2	337-354	1999	Freiburg im Breisgau 23. September 1999
--	---------	---	---------	------	--

Vegetationsökologische und populationsbiologische Untersuchungen an niedersächsischen Zwergbinsengesellschaften*

– Mit einem Beitrag zur Gliederung der Isoëto-Nanojuncetea Deutschlands –

von

THOMAS TÄUBER, Göttingen**

Zusammenfassung: Bis auf wenige Ausnahmen sind alle in einer neuen Deutschlandübersicht aufgeführten Gesellschaften der Isoëto-Nanojuncetea noch in Niedersachsen vertreten. Die beiden Verbände Elatino-Eleocharition ovatae und Radiolion linoidis sind deutlich durch jeweils eine Trennartengruppe und die Kennarten der Assoziationen gekennzeichnet. Bodenökologisch unterscheiden sich die Verbände u.a. durch unterschiedliche Stickstoffgehalte (entsprechend den unterschiedlichen Gehalten an organischer Substanz) sowie verschiedene hydrologische Bedingungen der Böden. Phänologische Untersuchungen verdeutlichen die Zugehörigkeit des Cypero-Limoselletum zur Klasse Isoëto-Nanojuncetea trotz Vorkommen zahlreicher Bidentetea- und Chenopodion rubri-Arten. Aussaatversuche zeigen am Beispiel von *Anagallis minima* und *Cicendia filiformis* die Wichtigkeit von dauernd nassen Bodenbedingungen für das Aufkommen von Keimlingen. Bei einem Optimum im Bereich von 29° C ist die Keimung von *Anagallis minima* deutlich temperaturabhängig. Die Samen von *Cicendia filiformis* bilden bei einer längeren trockenen Lagerung entweder eine Dormanz aus oder werden letal geschädigt.

Summary: Nearly all the communities presented in a new survey of German Isoëto-Nanojuncetea are represented in Niedersachsen. Each of the two alliances Elatino-Eleocharition and Radiolion linoidis is characterized clearly by a group of differential species. Furthermore the alliances differ in soil nitrogen content and hydrological soil conditions. Phenological investigations illustrate that the Cypero-Limoselletum belongs to the Isoëto-Nanojuncetea, though many species of Bidentetea and Chenopodion rubri are present. Seeding experiments with *Anagallis minima* and *Cicendia filiformis* show that continuous wet soil conditions are essential to germination. The germination of *Anagallis minima* is temperature dependent with an optimum close to 29° C. The seeds of *Cicendia filiformis* become dormant or lethally damaged when stored under dry conditions.

* Gefördert aus Mitteln des Landes Niedersachsen.

**Anschrift des Verfassers: DR. THOMAS TÄUBER, Abt. Vegetationskunde und Populationsbiologie, A.-v.-Haller-Inst. für Pflanzenwissenschaften, Univ. Göttingen, Wilhelm-Weber-Str. 2, D-37073 Göttingen

Einleitung

Bei Zwergbinsen-Gesellschaften handelt es sich um eine einjährige, überwiegend zwergwüchsige Pioniervegetation auf offenen, regelmäßig durch natürliche oder anthropogene Vorgänge gestörten, wechsellässigen Böden mit meist hohem Sand- und/oder Schluffanteil. Geeignete Standorte können auf offenen Böden an regelmäßig abtrocknenden, besonnten Uferbereichen von Flüssen, Seen, Weihern und Teichen sowie Tümpeln jeglicher Art vorkommen. Wegen der Vielgestaltigkeit der Naturräume sind in Niedersachsen ideale Voraussetzungen für eine umfassende Bearbeitung der Zwergbinsengesellschaften vorhanden, da sowohl das geologische Ausgangsmaterial, als auch die Nutzung der Landschaft betreffend, ein weites Spektrum abgedeckt wird. Die Vielfalt der Nutzungen reicht von der extensiven Karpfen-Teichwirtschaft über sporadisch genutzte Kleingewässer bis hin zu modernen Kiesabbaubetrieben. Aber auch naturnahe Biotope im Bereich der Ostfriesischen Inseln, am Rand von Hochmoorresten oder am Elbufer tragen zur Vielfalt der möglichen Siedlungsgebiete von Isoëto-Nanojuncetea-Gesellschaften bei. Zusammenfassende Beschreibungen der in Niedersachsen vorkommenden Gesellschaften gibt es bisher nur von TÜXEN (1937) und – überwiegend mit Material aus dem Tüxen-Archiv zusammengestellt – von PREISING et al. (1995).

Über die Keimungsbedingungen von Arten der Zwergbinsengesellschaften liegen zwar mit den Arbeiten von SALISBURY (1967, 1967a, 1968, 1970) BERNHARDT (1993, 1995), LAMPE (1996), POSCHLOD et al. (1996), THOMPSON et al. (1997) und VOGEL (1997) bereits zahlreiche wertvolle Untersuchungsergebnisse vor, doch sind die Ergebnisse teils widersprüchlich, teils durch die Anwendung unterschiedlicher Methoden kaum miteinander vergleichbar. Besonders die Angabe genauer Temperatur- und Bewässerungsbedingungen war oft nicht möglich. Nachfolgend werden am Beispiel von *Anagallis minima* und *Cicendia filiformis* die Keimraten unter verschiedenen definierten Temperatur- und Bewässerungsbedingungen dargestellt und der Einfluß der Lagerungsbedingungen der Samen bis zur Exposition diskutiert. Anhand einer neuen Übersicht der Isoëto-Nanojuncetea Deutschlands werden die in Niedersachsen vorkommenden Gesellschaften kurz vorgestellt und bodenökologisch hinsichtlich der pH-Werte, der Stickstoffgehalte, der Gehalte an organischer Substanz und des Feuchtgrades des Bodens charakterisiert.

Methoden

Keimungsversuche: Ziel der Aussaatversuche mit insgesamt 12 Arten der Isoëto-Nanojuncetea war es, optimale Temperaturbereiche und hydrologische Bedingungen für die Keimung zu ermitteln (s. TÄUBER 1999). Weiterhin wurde bei einigen Arten der Einfluß einer trockenen Lagerung auf die Keimung der Samen untersucht. Die hierbei entwickelte Methode zur Durchführung von Keimungsversuchen unter definierten Temperatur- und hydrologischen Bedingungen ist bei TÄUBER (1998) ausführlich beschrieben.

In Abbildung 1 ist die vollständige Versuchsanordnung dargestellt. Der Wasserstand wurde zum einen mittels Besprühen der Bodenoberfläche, zum anderen durch das Auffüllen des als Unterlage eingefüllten Kiesbettes durch ein im Kies stekendes Kunststoffröhrchen einreguliert. Die Temperaturmessung erfolgte mit digitalen Min-/Max-Thermometern mittels Drahtmeßsonde direkt auf der Bodenoberfläche. Auf eine 5 mm dünne Sandoberfläche wurden von jeder Art 50

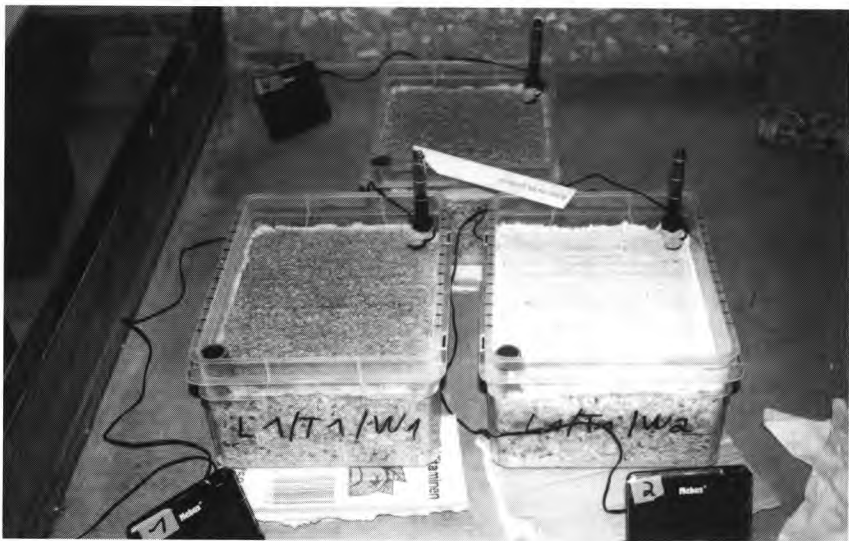


Abb.1: Versuchsanordnung bei den Aussaatversuchen.

sieben Monate lang trocken, kühl und dunkel gelagerte Samen (vorher vermisch mit etwas Sand) ausgebracht und etwa 40 Tage exponiert. Die Varianten 7 und 8 konnten aus technischen Gründen erst 4 Monate später mit dann bereits 11 Monate lang trocken gelagerten Samen durchgeführt werden.

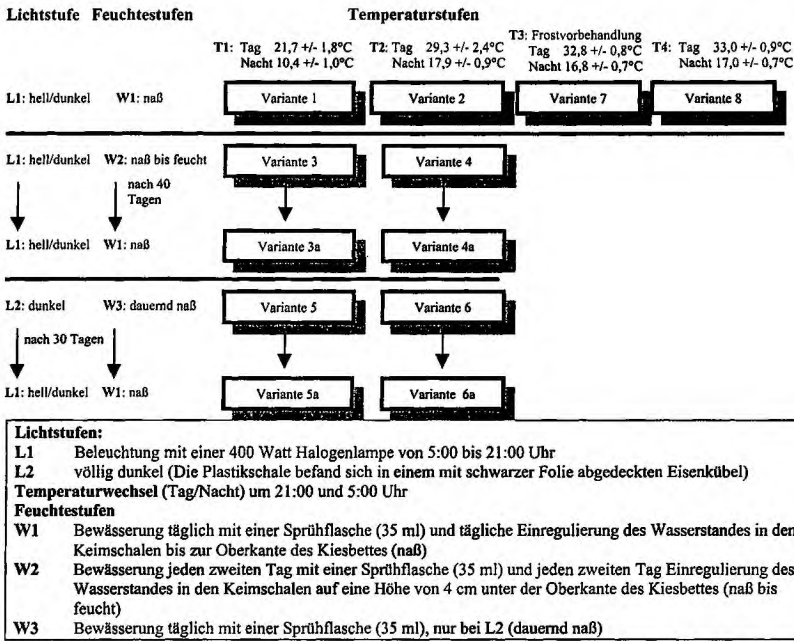


Abb. 2: Varianten der Aussaatversuche.

Die Variante 2 wurde bei einigen Arten mit dann 18 Monate lang gelagerten Samen wiederholt. Die unterschiedlichen Temperatur-, Feuchte- und Lichtstufen und die insgesamt 12 eingerichteten Varianten ergeben sich aus Abbildung 2. Die Ergebnisdarstellung erfolgt an dieser Stelle nur für die Arten *Anagallis minima* und *Cicendia filiformis* und zwar in einer der Abbildung 2 analogen Form.

Vegetationskundliche Methoden: Da bis auf *Gnaphalium uliginosum*, *Juncus bufonius* und *Plantago major* ssp. *intermedia* alle Kennarten der Zwergbinsengesellschaften auf der Roten Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen Niedersachsens stehen (GARVE 1993, 1994), war die Auswertung des umfangreichen und aktuellen Rote-Liste-Arten-Katasters des Niedersächsischen Landesamtes für Ökologie die Grundlage der Arbeit. Die dort angegebenen Wuchsorte der folgenden Arten wurden von September 1995 bis September 1997 aufgesucht, um Vegetationsaufnahmen nach der Braun-Blanquet-Methode (vgl. DIERSCHKE 1994) anzufertigen (insgesamt 435, s. TÄUBER 1999) und Bodenproben zu entnehmen. Die Nomenklatur der Arten richtet sich bis auf wenige Ausnahmen nach WISSKIRCHEN & HAEUPLER 1998:

gefährdet:

Peplis portula
Scirpus setaceus
Limosella aquatica
Centaurium pulchellum

stark gefährdet:

Radiola linoides
Cyperus fuscus
Juncus tenageia
Sagina nodosa
Elatine hydropiper
Elatine triandra
Illecebrum verticillatum

vom Aussterben bedroht:

Anagallis minima
Cicendia filiformis
Gypsophila muralis
Juncus capitatus
Elatine hexandra
Eleocharis ovata
Gnaphalium luteoalbum
Lythrum hyssopifolia
Elatine alsinastrum

ausgestorben/verschollen: *Carex bohemica*, *Ludwigia palustris*, *Cyperus flavescens*.

Vor Beginn der Untersuchungen stand die Lösung folgender Probleme im Vordergrund methodischer Überlegungen:

- **Problem 1:** Fast jede Kennart der Zwergbinsengesellschaften bildet eine eigene Assoziation. Einige Arten kommen jedoch **regelmäßig** gemeinsam vor.
- **Problem 2:** Das bisher vorhandene Aufnahmемaterial ist extrem inhomogen (Größe der Aufnahmefläche von 0,1 bis >100 m²). Übersichten beruhen auf überwiegend altem Aufnahmемaterial.

Relativ einfach sind diese Schwierigkeiten zu umgehen bzw. zu überwinden, wenn vorab die methodische Vorgehensweise vereinheitlicht und definiert wird:

- **Lösung für Problem 1:** Eine Assoziation ist gekennzeichnet durch eine definierte Artengruppe mit mindestens einer Kennart der Zwergbinsengesellschaften, die ihren deutlichen Schwerpunkt in dieser Gesellschaft hat. Geeignete Artengruppen zeichnen sich durch signifikant gehäufte gemeinsame Vorkommen innerhalb des untersuchten Aufnahmемaterials aus (Computerprogramm COCKTAIL, BRUELHEIDE 1995).

- **Lösung für Problem 2:** Die Größe der Aufnahme­flächen beträgt 1 m² ab 30 % Gesamtdeckung der Vegetation, bei < 30 % Deckung 2 m². Für die Deutschlandübersicht wurden nur Originalaufnahmen berücksichtigt, die ab 1970 auf Aufnahme­flächen nicht größer als 20 m² angefertigt wurden (insgesamt 1036).

In die Übersichtstabelle (Tab. 1, siehe Anhang) sind Vegetationsaufnahmen folgender Autoren eingegangen: AHLMER (1989), ALTROCK (1987), BANK-SIGNON & PATZKE (1986), BAUMANN, H. & WAHRENBURG (1996), BAUMANN, K. & TÄUBER (1999), BERNHARDT (1990), BOLBRINKER (1984), BRACKEL et al. (1990), DIEKJOBST (1986, 1987), DISTER (1980), EBER (1974), FISCHER (1973), FRANKE (1984, 1987), GALUNDER (1988), GARNIEL (1993), HÜPPE (1992), ILLIG (1975), KAPLAN & OVERKOTT-KAPLAN (1987), KIFFE (1988), KRAUSCH (1974), V. LAMPE (1996), LIENENBECKER & PETRUCK (1972), LOOS (1989), MANG (1984), MANEGOLD (1981), MAY (1988, in VERBÜCHELN et al. 1995), MÜLLER (1975, 1985), NEUHAUS (1987), NIGGE (1988), OESAU (1972, 1978), PARDEY (1991), PETERSEN (1999), PIETSCH (1996), RAABE (1980), PHILIPPI (1977, 1978, 1980, 1985), RIEDL (1985), SCHRÖDER (1989), SPRINGER (1987, 1995, 1997), RAABE & LIENENBECKER (1982), STARKMANN et al. (1993), TÜRK (1993), TÄUBER (1994, 1998, 1999), TÄUBER & GARVE (1999), ULLMANN (1977), VAHLE (1978), WEYER (1996), WINTERHOFF (1993), ZAHLHEIMER (1979).

Nachfolgende Abkürzungen sind in der Übersichtstabelle verwendet worden:

A = Assoziationskennart	DA = Assoziationstrennart	D = Trennart einer Gesellschaft
V = Verbandskennart	DV = Verbandstrennart	d = Trennart einer Subassoziation
O = Ordnungskennart	DO = Ordnungstrennart	
K = Klassenkennart		

Bei der Anfertigung der Vegetationsaufnahmen wurde gleichzeitig der phänologische Zustand jeder in der Aufnahme vorhandenen Art nach einem einfachen Schlüssel notiert (in Anlehnung an DIERSCHKE 1989). Nachfolgend sind die dabei unterschiedenen Abstufungen aufgeführt (die Zahlen geben die Phänostufen nach DIERSCHKE 1989 wieder). Durch die phänologische Kennzeichnung jeder Art wird in den Vegetationstabellen ersichtlich, welche Arten unter den jeweiligen Standortbedingungen voll entwickelt und reproduktionsfähig waren und welche nur vegetativ oder mit nur wenigen entfaltenen Blättern vorgefunden wurden:

- a vegetativ 1 (Triebe ohne entfaltete Blätter) bis 3 (2-3 Blätter entfaltet), **generativ 0**
- b vegetativ 4 (mehrere Blätter entfaltet) bis 7 (erste Blätter vergilbend), **generativ 0**
- m vegetativ 4 (mehrere Blätter entfaltet) bis 7 (erste Blätter vergilbend), **generativ 1** (Blütenknospen erkennbar) bis 8 (abblühend)
- n vegetativ 8 (Vergilbung bis 50%) bis 10 (abgestorben), **generativ 1** (Blütenknospen erkennbar) **bis 8** (abblühend)
- v vegetativ 4 (mehrere Blätter entfaltet) bis 7 (erste Blätter vergilbend), **generativ 9** (völlig verblüht) **bis 11** (Diasporen ausstreuend)
- w vegetativ 8 (Vergilbung bis 50%) bis 10 (abgestorben), **generativ 9** (völlig verblüht) **bis 11** (Diasporen ausstreuend)

Bodenuntersuchungen: Der aktuelle Feuchtegrad des Bodens jeder der 435 Aufnahmeflächen wurde vor Ort einer der Kategorien „trocken“, „frisch“, „feucht“, „naß“ oder „submers“ zugeordnet. Bis auf wenige submers Bestände wurde anschließend eine Bodenmischprobe entnommen und bei 40° C getrocknet. Einige Monate später erfolgte dann unter anderem die Bestimmung folgender Parameter (vgl. TÄUBER 1999):

- pH (H₂O)-Wert
- Gesamtstickstoff-Gehalt (C/N-Analyser)
- % organisches Material (nach Veraschung bei 600° C)

Ergebnisse

Ergebnisse der Aussaatsversuche

Die Keimrate von *Anagallis minima* (Abb. 3) liegt bei nassen Bedingungen zwischen 36 und 64%. Ebenso wie im Dunkeln (L2) findet auch unter nur nassen bis feuchten Bedingungen (W2) keine Keimung statt. Signifikant am höchsten ist die Keimrate nach einer Vorbehandlung der Samen im Dunkeln (naß) bei Höchsttemperaturen um 29° C und nachfolgender Exposition unter gleichen Temperaturbedingungen und weiterhin nassen Bodenverhältnissen. Die Unterschiede zwischen den Temperaturvarianten T1 und T2 sind nur bei den beiden Varianten ohne Vorbehandlung (W1) nicht signifikant (Fisher-Yates-Test, vgl. BORTZ et al. 1990). In den Varianten bei Höchsttemperaturen von 32 bis 34° C (mit und ohne Frostvorbehandlung) keimte *Anagallis minima* überhaupt nicht. Da diese Varianten 4 Monate später angesetzt wurden, könnte dafür die längere trockene Lagerung der Samen (insgesamt 11 Monate lang) verantwortlich sein. Um dies zu bestätigen oder auszuschließen, wurden die Samen 1998 (nach 18 Monaten Lagerung) erneut unter nassen und warmen Bedingungen (entsprechend Variante 2, L1-W1-T2) exponiert.

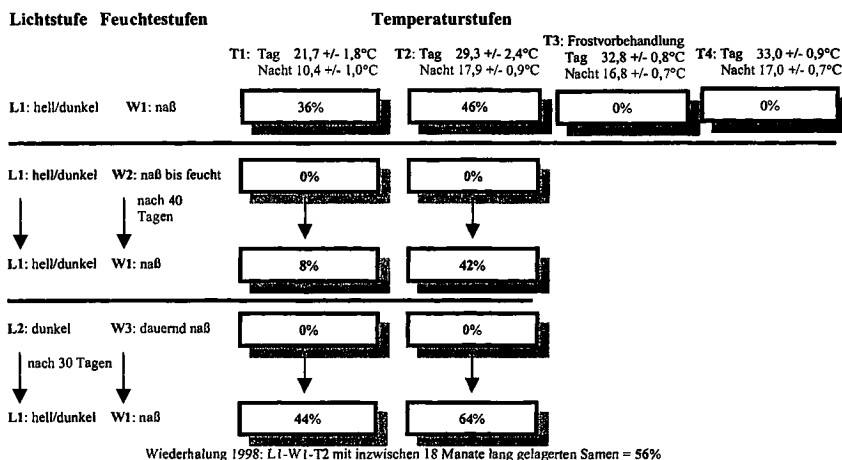


Abb. 3: Keimraten von *Anagallis minima*.

Die Keimrate beträgt 56 % und unterscheidet sich nicht signifikant von der Variante 2. Ein Absterben der Samen oder die Ausbildung einer Dormanz während der Lagerung ist also auszuschließen. Als einzig möglicher Grund für das Ausbleiben der Keimung bleibt damit nur die dauerhaft sehr hohe Temperatur am Tag (ohne große Schwankungen, bei Höchstwerten um 33° C) übrig. Das Temperatur-optimum für die Keimung von *Anagallis minima* liegt somit unter nassen Bedingungen im Bereich von 29° C (als Höchsttemperatur).

Die Samen von *Cicendia filiformis* sind nur unter nassen Bedingungen im Licht und ohne Vorbehandlung keimfähig gewesen (Abb. 4). Unterschiede zwischen den Temperaturvarianten T1 und T2 sind nicht signifikant. Eine 18-monatige trockene Lagerung vertragen die Samen nicht, wie die Wiederholung der Variante 2 (L1-W1-T2) ergeben hat. Ob zusätzlich eine Frostvorbehandlung und/oder Höchsttemperaturen von 32° C die Keimung verhindert haben, ist mit den vorliegenden Ergebnissen nicht zu klären. Die 40 Tage andauernde Vorbehandlung durch Exposition unter nur nassen bis feuchten Bedingungen (W2) führte ebenso wie die Vorbehandlung im Dunkeln (W3) dazu, daß die Samen entweder eine Dormanz ausgebildet haben oder abgestorben sind. Da die Keimlinge von *Cicendia* schon nach kurzer Zeit fast vollständig eingegangen sind, ohne Primärblätter auszubilden, ist anzunehmen, daß der Bewässerung mit Leitungswasser (pH > 8) eine wachstumshemmende Wirkung zukommt. Auf die Keimung selbst hat dies jedoch kaum einen Einfluß, da die gekeimten Samen (Varianten 1 und 2) ebenfalls mit Leitungswasser bewässert wurden.

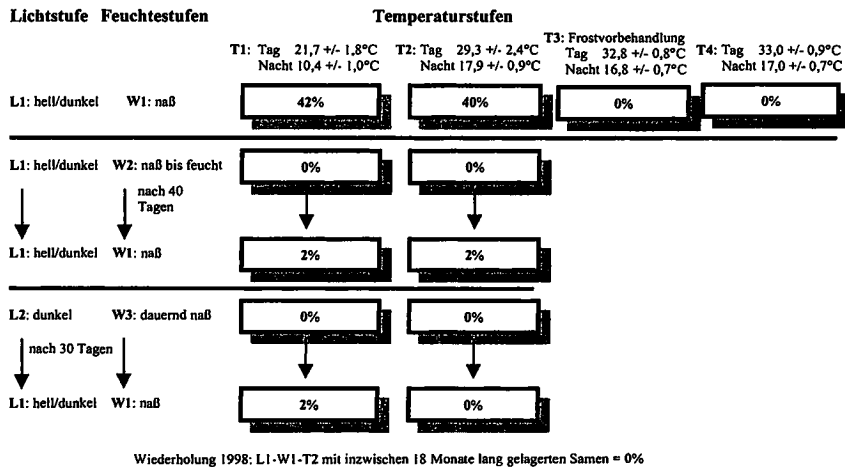


Abb. 4: Keimraten von *Cicendia filiformis*.

Diese beiden Beispiele von ozeanisch bis subozeanisch verbreiteten Arten zeigen zum einen, daß die Keimungsbedingungen für jede Art unterschiedlich sind, zum anderen aber auch Gemeinsamkeiten. Dauernd nasse Bodenbedingungen sind für die Keimung der Samen notwendig, Höchsttemperaturen von 33° C zumindest für *Anagallis minima* zu hoch. *Cicendia*-Samen bilden bei Abtrocknung eine Dormanz aus oder sterben ab. Das Keimungsverhalten weiterer Arten ist bei TÄUBER (1999) nachzulesen.

Gesellschaften der Isoëto-Nanojuncetea in Niedersachsen

Nach der in Tabelle 1 vorgestellten Übersicht über die Zwergbinsengesellschaften Deutschlands gliedert sich die Ordnung Cyperetalia fusci Pietsch 1963 in die zwei Verbände Elatino-Eleocharition ovatae Pietsch et Müller-Stoll 1968 und das Radiolion linoidis (Rivas-Goday 1961) Pietsch 1973. Das Elatino-Eleocharition ist durch folgende Arten differenziert: *Eleocharis acicularis*, *Alisma plantago-aquatica*, *Rumex maritimus*, *Polygonum lapathifolium*, *Ranunculus sceleratus* und *Oenanthe aquatica*. Differentialarten des Radiolion sind *Sagina procumbens*, *Pohlia annotina* agg., *Trifolium repens* und *Holcus lanatus*.

Das Eleocharito ovatae-Caricetum bohemicae Klika 1935 (Spalten 1-2) ist in Niedersachsen nur in Fragmenten anzutreffen. *Carex bohemica* konnte vor wenigen Jahren bei Riddagshausen (TK 3729) wiedergefunden werden. Die wenigen Vorkommen von *Eleocharis ovata* gibt es im Harz und im Wendland. Das Cypero-Limoselletum Korneck 1960 (Spalten 3-6) mit der einzigen Kennart *Limosella aquatica* ist hingegen in Niedersachsen in allen Subassoziationen anzutreffen. Trennarten der Gesellschaft sind vor allem *Riccia cavernosa* und *Botrydium granulatatum*. Wuchsorte des Cypero-Limoselletum spergularietosum echinospermae befinden sich ausschließlich an der Elbe und ihren Nebenflüssen, wo zu Zeiten des regelmäßig eintretenden Sommer-Niedrigwassers weite Uferabschnitte von dieser Gesellschaft besiedelt werden. Das es sich um eine Isoëto-Nanojuncetea- und nicht um eine Bidentetea-Gesellschaft handelt (vgl. SCHAMINÉE et al. 1998), verdeutlicht der prozentuale Anteil der Arten an den Phänostufen (Tab. 2). Außer *Bidens tripartita* und *Chenopodium rubrum*, beides Arten, die in sehr kleinem Zustand ihren Entwicklungszyklus abschließen können, sind zum Zeitpunkt der Vegetationsaufnahme mit *Limosella aquatica*, *Cyperus fuscus*, (*Corrigiola litoralis*) und *Gnaphalium uliginosum* nur Isoëto-Nanojuncetea-Arten in der Lage zu blühen und zu fruchten. Alle anderen Arten der Bidentetea bzw. des Chenopodion rubri sind nur vegetativ anzutreffen. Sie können sich auf diesen Flächen auch im weiteren Verlauf des Jahres meist nicht reproduzieren, da dies regelmäßig durch ein Ansteigen des Wasserstandes verhindert wird.

Die Wuchsorte des Cypero-Limoselletum elatinetosum triandrae-hydropiperis (Spalte 5) und der *Elatine triandra*-*Elatine hydropiper*-Gesellschaft (Spalte 8) mit den Trennarten *Riccia huebeneriana* und *Ranunculus aquatilis* agg. befinden sich meist in Gewässern von extensiv bewirtschafteten Karpfen-Teichbetrieben, deren Erhalt und Förderung für die Bestände dieser beiden Tünnel-Arten von großer Wichtigkeit ist. Die Typische Subassoziaton (Spalte 4) und die Fragmentarische Ausbildung (Spalte 6) der Gesellschaft sind an der Elbe und an Stillgewässern unterschiedlicher Art ohne geographischen Schwerpunkt zu finden, ebenso wie die Bestände der *Cyperus fuscus*-Gesellschaft (Spalte 7). Die *Elatine hexandra*-Gesellschaft (Spalte 9) ist in Niedersachsen nur sehr selten an Abgrabungsgewässern anzutreffen und weist keine eigene Trennartengruppe auf. Niedersächsische Bestände mit *Juncus tenageia* müßten aufgrund fehlender Trennarten eigentlich als *Juncus tenageia*-Gesellschaft bezeichnet werden. Da deutschlandweit mit *Elatine alsinastrium* aber eine weitere – wenn auch wenig stete – Kennart vorhanden ist, wird der Name Elatino alsinastri-Juncetum tenageia Libbert 1932 bevorzugt (Spalte 10). Auch diese Gesellschaft ist in Niedersachsen sehr selten, mit den meisten Vorkommen im Wendland und der südlichen Lüneburger Heide. Nur in den Jahren

1987 und 1988 sind in der Unteren Seegeniederung Bestände beider Arten aufgetreten (KALLEN 1995). Seither ist *Elatine alsinastrum* in Niedersachsen verschollen.

Tab. 2: Prozentualer Anteil der Arten des Cypero-Limoselletum spergularietosum echinospermae an den Phänostufen (a-b = generativ 0, m-n = generativ 1-8, v-w = generativ 9-11).

	% a	% b	% m	% n	% v	% w	Stetigkeitsklasse
<i>Limosella aquatica</i>	0	9	71	0	20	0	V
<i>Cyperus fuscus</i>	0	35	65	0	0	0	III
<i>Spergularia echinosperma</i>	0	81	19	0	0	0	IV
<i>Chenopodium rubrum</i>	0	43	53	3	0	0	V
<i>Rumex maritimus</i>	0	100	0	0	0	0	III
<i>Carex acuta</i>	11	89	0	0	0	0	II
<i>Chenopodium album</i>	22	78	0	0	0	0	II
<i>Rorippa sylvestris</i>	3	90	6	0	0	0	V
<i>Phalaris arundinacea</i>	10	90	0	0	0	0	V
<i>Tripleurospermum perforatum</i>	14	86	0	0	0	0	IV
<i>Artemisia annua</i>	4	91	4	0	0	0	IV
<i>Glechoma hederacea</i>	27	73	0	0	0	0	II
<i>Xanthium albinum</i>	11	89	0	0	0	0	II
<i>Barbarea stricta</i>	20	80	0	0	0	0	II
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	0	15	67	0	18	0	V
<i>Juncus bufonius</i>	3	94	0	3	0	0	V
<i>Plantago major</i> ssp. <i>intermedia</i>	3	97	0	0	0	0	V
<i>Alopecurus geniculatus</i>	13	87	0	0	0	0	IV
<i>Bidens tripartita</i>	0	46	54	0	0	0	III
<i>Polygonum lapathifolium</i>	6	88	6	0	0	0	III
<i>Conyza canadensis</i>	11	89	0	0	0	0	III
<i>Ranunculus sceleratus</i>	30	70	0	0	0	0	II
<i>Corrigiola litoralis</i>	0	56	44	0	0	0	II

Im Radiolion linoidis ist das Cicendietum filiformis Allorge 1922 (Spalten 11-14) deutlich gekennzeichnet durch *Cicendia filiformis*, *Anagallis minima* und *Radiola linoides*; auf Sylt tritt *Juncus pygmaeus* hinzu (vgl. PETERSEN 1999). Nicht nur in Niedersachsen treten die drei erstgenannten Arten zusammen mit *Carex serotina* (= *Carex viridula* ssp. *viridula*) regelmäßig gemeinsam auf. Ihre Bestände lassen sich deshalb nicht in mehrere Assoziationen auftrennen (s. TÄUBER 1998a, vgl. hingegen z.B. OBERDORFER 1992, POTT 1995). Die letzten Vorkommen von *Cicendia filiformis* sind auf die besser wasserversorgte Böden anzeigende Subassoziatio Cicendietum hydrocotyletosum (Spalte 12) beschränkt, die überwiegend im nordwestlichen Teil Niedersachsens zu finden ist. Hier haben unter anderem auch die Lebermoose *Fossombronina foveolata* und *Riccardia incurvata* ihren eindeutigen Schwerpunkt. In Niedersachsen ist das Cicendietum centauretosum (Spalte 14) fast ausschließlich auf die Ostfriesischen Inseln beschränkt. Einzige Ausnahmen sind ein Straßengraben am Truppenübungsplatz Bergen-Hohne und die „Salzquelle“, ein Abgrabungsgewässer im Landkreis Holzminden.

In den nordniedersächsischen Sandgebieten etwas weiter verbreitet ist das Spergulario-Illecebretum verticillati Diem. et al. 1940 em. Siss. 1957 (Spalten 16-18), das durch *Illecebrum verticillatum* charakterisiert und durch *Corrigiola litoralis* und *Spergula arvensis* differenziert ist. *Spergularia rubra* ist auf die trockenere Bodenbedingungen anzeigende Subassoziatio Spergulario-Illecebretum rumiceto-

sum acetosellae (Spalte 17) beschränkt. Wenige Vorkommen von *Illecebrum verticillatum* bzw. des Spergulario-Illecebreum ranunculetosum flammulae (Spalte 16) sind auch an einigen Teichen bei Clausthal-Zellerfeld zu finden (s. BAUMANN & TÄUBER 1999). Die subatlantisch-westmediterrane verbreitete Knorpelmiere (vgl. LAMPE 1996) hat hier auf etwa 560m ü.NN ihre einzigen Wuchsorte im niedersächsischen Bergland (vgl. GARVE 1994).

Bisher nur aus Tschechien von AMBROZ (1939) und aus der Lausitz von PIETSCH (1996), nicht aber aus Niedersachsen, beschrieben war das Junco bufonii-Gypsophileum muralis (Ambroz 1939) Pietsch 1996 (Spalte 19), das neben der Kennart *Gypsophila muralis* mit *Riccia glauca*, *Bryum argenteum*, *Matricaria discoidea* und *Polygonum aviculare* eine deutliche Trennartengruppe aufweist. Diese zu den Plantaginea vermittelnde Gesellschaft ist mit dem höchsteten Vorkommen von *Gnaphalium uliginosum*, *Juncus bufonius* und *Plantago major* ssp. *intermedia* klar als Isoëto-Nanojuncetea-Gesellschaft gekennzeichnet. Die Vorkommen dieser seltenen, meist Wegränder in Kiesabbaugebieten und lichte Waldwege besiedelnden, Gesellschaft befinden sich überwiegend im Süden Niedersachsens (TÄUBER & GARVE 1999).

Nur schwach durch *Stellaria uliginosa*, *Ranunculus repens* und *Poa trivialis* differenziert ist das Stellario uliginosae-Isolepidetum setacei Libbert 1932 em. Moor 1936 (Spalte 20). Da die Kennart *Isolepis setacea* z.B. auch im Cicendietum gelegentlich vorkommt, werden nur Bestände zu dieser Assoziation gerechnet, die neben *Isolepis* auch mindestens eine Trennart aufweisen, die anderen Bestände als *Isolepis setacea*-Gesellschaft (Spalte 21) abgetrennt. Damit ergibt sich ein Schwerpunkt der Assoziation im wechsellässigen Grünland, wo durch extensive Beweidung regelmäßig offene Bodenbereiche entstehen.

Die *Peplis portula*-Ordnungsbasal- und die *Juncus bufonius*-Klassenbasalgemeinschaft (Spalten 24, 25) sind in Niedersachsen wie auch deutschlandweit noch weiter verbreitet. *Cyperus flavescens* ist in Niedersachsen ausgestorben, aber auch im übrigen Bundesgebiet läßt sich mit den wenigen derzeit verarbeiteten Aufnahmen, in denen das Gelbliche Zypergras vorkommt, nur eine differentialartenlose *Cyperus flavescens*-Gesellschaft (Spalte 23) abgrenzen.

Bodenökologische Charakterisierung der niedersächsischen Zwergbinsengesellschaften

Die Mittelwerte der pH-Werte (Tab. 3) differenzieren weder die beiden Verbände noch die Assoziationen deutlich voneinander und liegen meist zwischen 5,3 und 6,2. Die höchsten Werte werden mit 6,6 im Cypero-Limoselletum spergularietosum von der Elbe, im Cicendietum centaurietosum von den Ostfriesischen Inseln (6,5) und mit 7,3 in der *Centaureum pulchellum*-Gesellschaft erreicht. Deutlich sind die beiden Verbände jedoch durch die Stickstoffgehalte der Böden zu unterscheiden. Während im Eleocharition relativ hohe Werte von 0,21-0,79 % erreicht werden, sind die Gesellschaften im Radiolion durch besonders niedrige Stickstoffgehalte von 0,07-0,10 % im Cicendietum und 0,12-0,18 % im Spergulario-Illecebreum gekennzeichnet. Einzige Ausnahme ist das Elatino alsinastri-Juncetum tenageiae, das nach dem Stickstoffgehalt der Böden eher in das Radiolion zu stellen wäre. Der Grund für die verschiedenen N-Gehalte liegt im unterschiedlichen Gehalt an organischer Substanz begründet, der im Eleocharition dementsprechend höher ist.

Tab. 3: Ergebnisse von Bodenanalysen (Mittelwerte) und prozentualer Anteil an den Bodenfeuchtestufen der niedersächsischen Isoëto-Nanojuncetea-Gesellschaften.

	Mittelwerte				%				
	pH	% N	% org	tro	fri	feu	nas	sub	n
<u>Elatino-Eleocharition</u>									
Eleocharito-Caricetum-Fragment	4,6	0,79	18	0	17	17	67	0	6
Cypero-Limoselletum-Fragment	6,4	0,38	11	4	7	11	61	18	28(30)
Cypero-Limoselletum typicum	6,1	0,21	5	0	0	40	60	0	10
Cypero-Limoselletum spergularietosum	6,6	0,51	12	0	17	71	11	0	35
Cypero-Limoselletum elatinetosum	6,3	0,38	10	0	0	25	75	0	8
<i>Elatine triandra</i> - <i>E. hydropiper</i> -Ges.	5,6	0,21	7	0	7	20	61	11	44
Elatino alsinastri-Juncetum tenageiae	5,8	0,07	3	0	0	48	52	0	25
<u>Radiolion linoidis</u>									
Cicendietum hydrocotyletosum	5,5	0,07	2	3	20	53	23	0	64
Cicendietum-Fragment	5,9	0,10	3	0	53	42	5	0	19
Cicendietum centauretiosum	6,5	0,10	3	48	22	26	4	0	27
<i>Centaureum pulchellum</i> -Ges.	7,3	0,10	5	7	43	29	21	0	14
Spergulario-Illecebreum ranunculetosum	5,7	0,18	5	11	26	42	21	0	19
Spergulario-Illecebreum typicum	5,3	0,14	4	22	33	33	11	0	9
Spergulario-Illecebreum rumicetosum	5,3	0,12	5	45	39	9	6	0	33
Junco bufonii-Gypsophiletum	6,0	0,17	5	31	46	15	8	0	13
Stellario-Isoplepidetum	6,2	0,15	4	0	10	55	35	0	20
<i>Isoplepis setacea</i> -Gesellschaft	5,7	0,08	3	0	0	71	14	14	7
<u>Basalgesellschaften</u>									
<i>Peplis portula</i> -Gesellschaft	5,5	0,18	5	0	9	24	58	0	33
<i>Juncus bufonius</i> -Gesellschaft	6,2	0,28	9	13	25	38	25	0	8

Deutlich unterscheidet sich auch der prozentuale Anteil der Aufnahmen jeder Vegetationseinheit an den Bodefeuchtestufen. Während im Eleocharition überwiegend nasse Bedingungen zum Aufnahmezeitpunkt (d.h. überwiegend zum Zeitpunkt der optimalen Entwicklung) anzutreffen waren, sind die Gesellschaften des Radiolion zum Aufnahmezeitpunkt meist schon weiter abgetrocknet gewesen. Auch der postulierte Unterschied der hydrologischen Bedingungen in den Subassoziationen des Cicendietum und des Spergulario-Illecebreum wird durch diese Untersuchung bestätigt.

Schriftum

- AHLMER, W. (1989): Die Donau-Auen bei Osterhofen. Eine vegetationskundliche Bestandsaufnahme als Grundlage für den Naturschutz. – Hoppea 47, 403-503.
- ALTROCK, M. (1987): Vegetationskundliche Untersuchungen am Vollstedter See unter besonderer Berücksichtigung der Verlandungs-, Niedermoor- und Feuchtgrünland-Gesellschaften. – Mitt. Arbeitsgem. Geobot. Schlesw.-Holst. 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.
- BANK-SIGNON, I. & PATZKE, E. (1986): Die Vegetation der Drover Heide unter besonderer Berücksichtigung ihrer Strandlings- und Zwergbinsengesellschaften. – Decheniana 139, 38-57.
- BAUMANN, H., WAHRENBURG, W. (1995): Die seltenen Pflanzen des Böblinger Panzerplatzes unter besonderer Berücksichtigung der Zwergbinsengesellschaften. – Jh. Ges. Naturk. Württemberg 151, 185-215.
- BAUMANN, K., TÄUBER, T. (1999): Kleinseggenriede und Zwergbinsen-Gesellschaften der Stauteiche des Westharzes. – Ökologische Bedingungen und Schutzkonzepte. – Hercynia 32/1 (im Druck).
- BERNHARDT, K.-G. (1990): Die Pioniervegetation der Ufer nordwestdeutscher Sandabgrabungsflächen. – Tuexenia 10, 83-97.

- BERNHARDT, K.-G. (1993): Untersuchungen zur Besiedlung und Dynamik der Vegetation von Sand-Schlickpionierstandorten. – Diss. Bot. 202, 1-224.
- BERNHARDT, K.-G. (1995): Die Bedeutung der Diasporenbank im Boden für vegetationslenkende Maßnahmen im Biotop- und Artenschutz am Beispiel von Uferpioniervegetation. – Z. f. Kulturtechnik und Landentwicklung 36, 274-282.
- BOLBRINKER, P. (1984): Zum Vorkommen des *Elatino alsinatri-Juncetum tenageiae* Libbert 33 in Mittelmecklenburg. – Gleditschia 11, 161-177.
- BRACKEL, W. VON, FRANKE, T., MEßLINGER, U. & SUBAL W. (1990): Seltene Zwergbinsen in Franken. – Ber. Bayer. Bot. Ges. 61, 217-227.
- BRUELHEIDE, H. (1995): Die Grünlandgesellschaften des Harzes und ihre Standortsbedingungen. Mit einem Beitrag zum Gliederungsprinzip auf der Basis von statistisch ermittelten Artengruppen. – Diss. Bot. 244, 1-338.
- DIEKJOBST, H. (1986): Präsenzschwankungen und Vergesellschaftung der Elatine-Arten an den Teichen der Westerrwälder Seenplatte. – Abh. Westf. Mus. Naturk. 48 (2/3), 243-261.
- DIEKJOBST, H. (1987): Die Pioniervegetation an der abgelassenen Fürwigge-Talsperre (Sauerland). – Natur Heimat 47 (3), 89-104.
- DIERSCHKE, H. (1989): Symphänologischer Aufnahme- und Bestimmungsschlüssel für Blütenpflanzen und ihre Gesellschaften in Mitteleuropa. – Tuexenia 9, 477-484.
- DIERSCHKE, H. (1994): Pflanzensoziologie. Grundlagen und Methoden. – 683 S.; Stuttgart.
- DISTER, E. (1980): Geobotanische Untersuchungen in der Hessischen Rheinaue als Grundlage für die Naturschutzarbeit. – Diss. Univ. Göttingen, 170 S.; Göttingen.
- EBER, W. (1974): Die *Elatine alsinastrium-juncus tenageia* Gesellschaft Libbert 1932. – Mitt. Florist.-Soziol. Arbeitsgem. N.F. 17, 17-21.
- FISCHER, W. (1973): Zum Vorkommen des *Elatino alsinatri-Juncetum tenageiae* auf der Nauener Platte (Brandenburg). – Gleditschia 1, 83-88.
- FRANKE, T. (1984): *Juncus tenageia* Erhart – eine Rarität in Bayern. – Ber. Bayer. Bot. Ges. 55, 75-77.
- FRANKE, T. (1987): Pflanzengesellschaften der Fränkischen Teichlandschaft. – Ber. Naturforsch. Ges. Bamberg 59 (2), 1-192.
- 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. Hamburg 45, 1-322.
- GARVE, E. (1993): Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen. 4. Fassung. – Informationsd. Natursch. Nieders. 13(1), 1-37.
- GARVE, E. (1994): Atlas der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen. – Natursch. Landschaftspfl. Nieders. 30(1-2), 1-895.
- HÜPPE, J. (1992): Zum Vorkommen der Knorpelmiere (*Illecebrum verticillatum* L.) und ihre Vergesellschaftung zwischen Ems und Haase. – Natur Heimat 52(2), 41-48.
- ILLIG, H. (1975): Zur Vegetation der Dorfteiche in der nordwestlichen Niederlausitz. – Gleditschia 3, 163-170.
- KALLEN, H.W. (1995): Das Vorkommen der Quirltännel-Sandbinsen-Gesellschaft (*Elatino alsinatri-Juncetum tenageiae* Libbert 1933) im NSG „Untere Seegeniederung“ (Landkreis Lüchow-Dannewitz/Niedersachsen). – Tuexenia 15, 367-372.
- KAPLAN, K. & OVERKOTT-KAPLAN, L. (1987): Neufunde des Fadenenzians (*Cicendia filiformis*) im nordwestlichen Westfalen und der angrenzenden Grafschaft Bentheim. – Natur Heimat 47, 130-132.
- KIFFE, K. (1988): Botanische Beobachtungen in einer Sandabgrabung. – Natur Heimat 48 (1), 27-29.
- KRAUSCH, H.-D. (1974): *Ludwigia palustris* (L.) in der Niederlausitz. – Niederlausitzer Florist. Mitt. 7, 23-32.
- LAMPE, M. VON (1996): Wuchsform, Wuchsrhythmus und Verbreitung der Arten der Zwergbinsengesellschaften. – Diss. Bot. 266, 1-357.
- LIENENBECKER, H., PETRUCK, CH. (1972): Einige seltene Pflanzengesellschaften des nördlichen Münsterlandes. – Natur Heimat 32(1), 25-28.
- LOOS, G.H. (1989): Die Ackerkleinlinggesellschaft (*Centunculo-Anthocerotetum punctati* (W. Koch 1926), Moor 1936) auf einem Baugelände bei Kamen-Methler. – Natur Heimat 49(3), 91-95.
- 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. Hamburg 33, 187-206.
- MAY, P. (1988): Flutrasen- und Flußknöterich-Gesellschaften am Unteren Niederrhein. – Unveröff. Diplomarb. Univ. Münster. – In: VERBÜCHELN, G., HINTERLANG, D., PARDEY, A., POTT, R., RAABE, U. & VAN DE WEYER, K. (1995): Rote Liste der Pflanzengesellschaften in Nordrhein-Westfalen. – LÖLF-Schriftenreihe 5, 1-318.
- MÜLLER, T. (1975): Zur Kenntnis einiger Pioniergesellschaften im Taubergießengebiet. – In: Das Taubergießengebiet. – Natur- u. Landschaftsschutzgeb. Baden-Württ. 7, 284-303.
- MÜLLER, T. (1985): Die Vegetation (an der ausgebauten unteren Murr). – Ökol. Untersuchungen an der ausgebauten unteren Murr 1, 113-194.
- NEUHAUS, R. (1987): Vegetationskundliche Untersuchungen der Feuchtheiden in Dünenältern (Nordfriesische Inseln). – Staatsexamensarbeit Univ. Kiel, 72 S.; Kiel.
- NIGGE, K. (1988): Nährstoffarme Feuchtgebiete im Südwesten der Westfälischen Bucht -Vegetation und Naturschutzsituation. – Abh. Westf. Mus. Naturk. 50(2), 90 S.
- OBERDORFER, E. (1992): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil I. 3. Aufl., 314 S.; Jena, Stuttgart.
- OESAU, A. (1972): Zur Soziologie von *Limosella aquatica* L. – Beitr. Biologie der Pflanzen 48, 377-397.
- OESAU, A. (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.; Hannover.
- PETERSEN, J. (1999): Die Dünenalvegetation der Wattenmeer-Inseln in der südlichen Nordsee. Eine pflanzensoziologische und ökologische Vergleichsuntersuchung unter Berücksichtigung von Nutzung und Naturschutz. – Diss. Univ. Hannover, 203 S.; Hannover.
- PHILIPPI, G. (1977): Vegetationskundliche Beobachtungen an Weihern des Stromberggebietes um Maulbronn. – Veröff. Landesst. Natursch. Landschaftspfl. Bad.-Württ. 44/45, 9-50.
- PHILIPPI, G. (1978): Die Vegetation des Altrheingebietes bei Rußheim. – In: Der Rußheimer Altrhein, eine nordbadische Auenlandschaft. Natur- u. Landschaftsschutzgeb. Bad.-Württ. 10, 103-267.
- PHILIPPI, G. (1980): Die Vegetation des Altrheins Kleiner Bodensee bei Karlsruhe. – Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdeutschl. 39, 71-114.
- PHILIPPI, G. (1985): Das Eleocharietum acicularis im südlichen und mittleren Oberrheingebiet. – Tuexenia 5, 59-72.
- PIETSCH, W. (1996): Bemerkungen zur Entwicklung der Zwergbinsengesellschaften (*Cyperetalia fusi* Pietsch 1963) in der Lausitzer Niederung. – Abh. Naturwiss. Ver. Bremen 43(2), Festschrift Cordes, 281-287.
- POSCHLOD P., BONN, S. & BAUER, U. (1996): Ökologie und Management periodisch abgelassener und trocken fallender kleiner Stehgewässer im oberschwäbischen und schwäbischen Voralpengebiet – Vegetationskundlicher Teil. – In: Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (Hrsg.): Management Stehgewässer, 515 S.; Karlsruhe.
- POTT, R. (1995): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. – 2. Aufl. 622 S.; Stuttgart.
- PREISING, E., VAHLE, H.-C., BRANDES, D., HOFMEISTER, H., TÜXEN, J. & WEBER, H.E. (1995): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens – Bestandsentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme. Einjährige ruderaler Pionier-, Tritt- und Ackerwildkrautgesellschaften. – Natursch. Landschaftspfl. Nieders. 20(6), 1-92.
- RAABE, U. (1980): Zwei Fundorte der Kopfbins, *Juncus capitatus* Weigel, im Kreis Gütersloh. – Natur Heimat 40, 112-114.
- RAABE, U., LIENENBECKER, H. (1982): Neue Funde des Schwarzbraunen Zypergrases (*Cyperus fuscus* L.) in Ostwestfalen. – Natur Heimat 42(3), 85-90.
- RIEDL, U. (1985): Beobachtungen am Eleocharito ovatae-Caricetum bohemicae (Klika 35 em. Pietsch 61) des Hofmanns-Weihers (Westerwälder Seenplatte). – Decheniana 138, 7-12.
- SALISBURY, E.J. (1967): On the reproduction and biology of *Elatine hexandra* (Lapierre) DC., a typical species of exposed mud. – Kew Bull. 21(1), 139-149.
- SALISBURY, E.J. (1967a): The reproduction and germination of *Limosella aquatica*. – Ann. Bot. 31, 147-162.
- SALISBURY, E.J. (1968): The reproductive biology and occasional seasonal dimorphism of *Anagallis minima* and *Lythrum hyssopifolia*. – Watsonia 7, 25-39.

- SALISBURY, E.J. (1970): The pioneer vegetation of exposed muds and its biological features. – Philosophical Transactions of the Royal Society London, Ser. B 259, 207-255.
- SCHAMINÉE, J.H.J., WEEDA, E.J. & WESTHOFF, V. (1998): De vegetatie van Nederland. Deel. 4. Plantengemeenschappen van de kust en van binnenlandse pioniermilieus, 346 S.; Uppsala, Leiden.
- SCHRÖDER, E. (1989): Der Vegetationskomplex der Sandtrockenrasen in der Westfälischen Bucht. – Abh. Westf. Mus. Naturk. 51/2, 3-94.
- SPRINGER, S. (1987): Pflanzengesellschaften im außeralpinen Teil des Kreises Berchtesgadener Land. – Ber. Bayer. Bot. Ges. 58, 79-104.
- SPRINGER S. (1995): Zwergbinsen- und Flutrasen-Gesellschaften im Landkreis Altötting. Ber. Bayer. Bot. Ges. 65, 65-70.
- SPRINGER, S. (1997): Gewässer- und Ufervegetation im Landkreis Altötting. – Hoppea 58, 217-251.
- STARKMANN, T., LINNENBRINK, D. & FARTHMAN, T. (1993): Bemerkenswerte Pflanzengesellschaften und -arten des Standortübungsplatzes Dorbaum bei Münster-Handorf. – Natur Heimat 53(1), 25-30.
- TÄUBER, T. (1994): Vegetationsuntersuchungen auf einem Panzerübungsgelände im Naturschutzgebiet Lüneburger Heide. – Tuexenia 14, 197-228.
- TÄUBER, T. (1998): Methode zur Durchführung von Keimungsversuchen unter definierten Temperatur- und hydrologischen Bedingungen. – Tuexenia 18, 473-476.
- TÄUBER, T. (1998a): 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.
- TÄUBER, T. (1999): Zwergbinsen-Gesellschaften in Niedersachsen.- Verbreitung, Gliederung, Dynamik, Keimungsbedingungen der Arten, Schutzkonzepte. – Diss. Univ. Göttingen, 267 S.
- TÄUBER, T. & GARVE, E. (1999): Verbreitung und Vergesellschaftung von *Gypsophila muralis* L. in Niedersachsen und Bremen. – Abh. Naturwiss. Ver. Bremen 44(2), Festschrift Kubbier (im Druck)
- THOMPSON, K., BAKKER, J. & BEKKER, R. (1997): The soil seed banks of North West Europe: methodology, density and longevity. – Cambridge Univ. Press, 275 p.; Cambridge.
- TÜRK, W. (1993): Pflanzengesellschaften und Vegetationsmosaik im nördlichen Oberfranken. – Diss. Bot. 207, 1-290.
- TÜXEN, R. (1937): Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. – Mitt. Florist.-Soziol. Arbeitsgem. Nieders. 3, 3-170.
- ULLMANN, I. (1977): Die Vegetation des südlichen Maindreiecks. – Hoppea 36(1), 5-190.
- VAHLE, H.-C. (1978): Zwei Fundorte des Schwarzbraunen Zypergrases (*Cyperus fuscus* L.) in Bielefeld. – Natur Heimat 38, 136-138.
- VOGEL, A. (1997): Die Verbreitung, Vergesellschaftung und Populationsbiologie von *Corrigiola littoralis*, *Illecebrum verticillatum* und *Herniaria glabra* (Illecebraceae). – Diss. Bot. 289, 1-282.
- WEYER, K. v.D. (1996): Anmerkungen zur Vegetation der Hausdölmener Fischreiche (Kreis Coesfeld). – Natur Heimat 56(2), 41-50.
- WINTERHOFF, W. (1993): Die Pflanzenwelt des NSG Eriskircher Ried am Bodensee. – Beih. Veröff. Natursch. Landschaftspfl. Bad.-Württ. 69, 1-280.
- WISSKIRCHEN, R., HAEUPLER, H. (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. – 765 S. Stuttgart.
- Zahlheimer, W.A. (1979): Vegetationsstudien in den Donauauen zwischen Regensburg und Straubing als Grundlage für den Naturschutz. – Hoppea 38, 3-398.

(Am 22. Februar 1999 bei der Schriftleitung eingegangen.)

Tab. 1: Isoëto-Nanojuncerea, Übersicht der in Deutschland vorkommenden Gesellschaften (n = 1036).

82	25	41	58	28	63	76	53	23	85	06	72	51	38	23	31	40	39	17	36	25	13	05	66	40
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
Zahl der Aufnahmen																								
Nummer																								
Eleocharito-Caricetum bohemicum (1,2), 2 = Fragmentarische Ausbildung)																								
	V	V																						
Eleocharis ovata A																								
Carex bohemica A	III	I																						
Allopecurus aequalis DA	V																							
Epilobium ciliatum DA	II																							
Cypero-Limoselletum (3-6), 4 = C.-L. typicum, 6 = Fragmentarische Ausbildung; Cyperus fuscus-Gesellschaft (7)																								
Limosella aquatica A	I	V	V	IV	V																			
Cyperus fuscus O	I	I	III	III	III																			
Riccia cavernosa DA	I	III	III	III																				
Botrydium granulatum DA		V	II	II																				
Chenopodium rubrum DA	X	+	IV	III	I																			
d C.-L. spergularietosum echinospermae (3)																								
Roripia silvestris	+																							
Sparganium angustifolium	+	IV	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Phloxipendulaceae	+	V	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Trifolium perfoliatum	I	I	IV	X	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Artemisia annua	-	III																						
Xanthium album	-	III	X																					
Glechoma hederacea	-	II																						
Barbarea stricta	-	II																						
Physcomitrella patens	X																							
d C.-L. elatinetosum (5); D Elatine triandra-E. hydropiper-Gesellschaft (8); D Elatine hexandra-Gesellschaft (9)																								
Elatine hydropiper	V	X																						
Elatine triandra	V																							
Riccia huebneriana		X																						
Ranunculus aquatilis agg.	+																							
Callitriche palustris agg.	I	I	+	II	III	I	+	III	III															
Elatine hexandra	X	II																						
Elatino alsinestri-Juncetum tenageiae (10)																								
Juncus tenageia A	X	X																						
Elatine alsinestri A	X																							
DV Elatino-Eleocharition ovatae																								
Eleocharis acicularis	III	II	X	II	III	II																		
Alisma plantago-aquatica	III	III	+	III	II	III																		
Rumex maritimus	III	I	III	II	II	+	II	+	II															
Polygonum lapathifolium	III	I	III	II	II	+	II	+	II															
Ranunculus sceleratus	I	+	IV	II	+	II	II	+	II															
Oenanthe aquatica	II	II	X																					

Tab. 1: Fortsetzung

Rumex:	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
d S.-I. runcinatum acetosellae (17)																									
Rumex acetosella																									
Spergularia rubra	x					x	x		x																
Agrostis capillaris	x					x	x																		
Digitaria ischaemum																									
Agrostis vinealis																									
Juncus bufonii-Gypsophiletum muralis (19)																									
Gypsophila muralis A																									
Riccia argentea DA	+																								
Bryum argenteum DA	x	I	x	+		x	x	x																	
Matricaria discoides DA																									
Polygonum aviculare DA	x	x	+	I	+	I	x	+																	
Stellario uliginose-Isoplepidetum setacei (20); Isolepis setacea-Gesellschaft (21)																									
Isolepis setacea A	II	II	x	x	x	+	+	x	I																
Stellaria uliginosa DA																									
Ranunculus repens DA	+	+	x	I	+	II	II	x																	
Poa trivialis DA						x	x	x																	
DV Radiolon Inoides																									
Sagina procumbens																									
Pohlia annotina agg.																									
Trifolium repens	I	x																							
Holcus lanatus																									
Juncus capitatus-Gesellschaft (22); Cyperus flavescent-Gesellschaft (23); Pepils portula-Gesellschaft, Basalgemeinschaft der Cyperetalia fusci (24)																									
Juncus capitatus K	x	+																							
Cyperus flavescent K																									
Pepils portula O	II	II	x	II	IV	III	x	II	+	V															
Juncus bufonius-Gesellschaft, Basalgemeinschaft der Isoëto-Nanojuncetea (25)																									
Juncus bufonius K	II	II	V	III	III	II	III	III	+	IV	IV	III	IV	III	IV	III	III	IV	IV	V	IV	V	III	IV	V
Gnaphalium uliginosum O	III	III	V	IV	III	III	III	III		IV	IV	IV	IV	III	IV	III	III	V	III	III	III	III	III	III	III
Juncus articulatus DO	III	III	+	I	III	II	IV	III	I	III	V	III	IV	III	IV	I	I	IV	V	III	III	III	III	III	
Plantago major nsp.intermedia K	x	I	V	III	II	III	I	x		II	II	III	I	IV	IV	III	III	III	III	III	III	III	III	III	
Pedicularis nithidum DO	x	x	x	+	I		x	+		x															
Hypericum humifusum K							+																		
Begleiter (ab Stetigkeitsschasse II)																									
Agrostis stolonifera agg.	+	I	x	II	II	II	II	II	I	+															
Agrostis palustris	III	II	+	III	III	II	II	II	I	x															
Polygonum polydora	II	II	IV	III	II	II	II	II	x																
Polygonum polydora	II	II	+	I	II	I	II	II	x																
Bidens radiata	II																								
Chenopodium album																									
Alopecurus geniculatus																									
Conyza canadensis																									
Carex acuta																									
Poa annua																									

[illegible]

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz e.V. Freiburg i. Br.](#)

Jahr/Year: 1998-2001

Band/Volume: [NF_17](#)

Autor(en)/Author(s): Täuber Thomas

Artikel/Article: [Vegetationsökologische und populationsbiologische Untersuchungen an niedersächsischen Zwergbinsengesellschaften \(1999\) 337-354](#)