

Zur Soziologie und witterungsabhängigen Ausbildung von Zwergbinsen-Gesellschaften auf Ackerböden in Ostbrandenburg

Jörg Hoffmann, Wilfried Mirschel, Ingrid Cebulsky
und Hartmut Kretschmer

Zusammenfassung

Zwergbinsen-Gesellschaften treten in Brandenburg auf Ackerböden selten und nur kleinflächig in Erscheinung. Sie ließen sich an Kleingewässern und Nassstellen feststellen. 1996 waren Vernässungen auf Ackerflächen im östlichen Brandenburg besonders ausgeprägt. Durch systematische Erhebungen in Ackerhohlformen in der Umgebung von Müncheberg wurden typische Ausprägungen des *Elatino alsinastri-Juncetum tenageiae*, des *Juncetum bufonii*, das *Junco bufonii-Schoenoplectetum supini*, das *Eleocharitetum acicularis* sowie eine fragmentarische Ausbildung des *Cypero fusci-Limoselletum aquaticae* gefunden, die durch Tabellenmaterial belegt werden.

Um zu prüfen, unter welchen klimatischen Bedingungen Zwergbinsen-Gesellschaften auf Ackerflächen zur Entfaltung gelangen, wurden langjährige Witterungsreihen analysiert und diese mit historischen Aufnahmen verglichen. Wesentliche Faktoren sind feuchte Vorjahre und kühle Frühjahrstemperaturen, durch welche Vernässungen begünstigt werden, sowie warme und niederschlagsreiche Sommermonate, die das Wachstum der feuchte- und wärmebedürftigen Arten fördern. Für die Abschätzung des wahrscheinlichen Auftretens von Zwergbinsen-Gesellschaften auf Ackerflächen in Ostbrandenburg wurden hinsichtlich der Temperatur- und Niederschlagsbedingungen Grenz- und Optimalbereiche definiert.

Summary

Dwarf-rush communities on farmland in Brandenburg (Germany) are infrequent and predominantly found at small lentic waters and vernal pools. In 1996, there was a high frequency of wet areas on farmland in Brandenburg. As a result of systematic investigations at kettle holes and vernal pools on farmland in the area around of Müncheberg, typical occurrences of *Elatino alsinastri-Juncetum tenageiae*, of *Juncetum bufonii*, the *Junco bufonii-Schoenoplectetum supini*, the *Eleocharitetum acicularis*, as well as a fragmentary occurrence of *Cypero fusci-Limoselletum aquaticae* were observed; the data are presented in tables.

To find the climatic conditions under which dwarf-rush communities develop on farmland, long-term weather patterns were analysed and compared with historical observations. Essential factors which favour wet areas on farmland are high precipitation in previous years, and cool winter and spring temperatures. In addition, comparatively warm tempera-

tures and high precipitation during summer months encourage the growth of the species of interest. For estimating the probability of the occurrence of dwarf-rush communities on farmland in eastern Brandenburg, tolerable and optimal ranges of temperature and precipitation were defined.

1. Einleitung

Die Zwergbinsen-Gesellschaften sind therophytische Pionier-Assoziationen, die in Brandenburg auf Ackerflächen unbeständig auftreten (PIETSCH & MÜLLER-STOLL 1974, LAMPE 1996). Typische Ausprägungen wurden mit Ausnahme der noch recht häufigen *Juncus bufonius*-Gesellschaft im vergangenen Jahrhundert nur sporadisch gefunden, z. B. LIBBERT (1932), SCHOLZ (1961), FISCHER (1973, 1983), PIETSCH & MÜLLER-STOLL (1974), FISCHER (1983), HOFFMANN (1996), meist mit größeren zeitlichen Lücken. Auch im 19. Jahrhundert waren Charakterarten dieser Gesellschaften selten. Sie traten nur unregelmäßig in Erscheinung (ASCHERSON 1864). PIETSCH & MÜLLER-STOLL (1974) weisen darauf hin, dass die Beobachtungsmöglichkeiten der seltenen Zwergbinsen-Gesellschaften auf Ackerflächen durch eine Reihe von Umständen stark eingeschränkt sind. Dazu zählt die Seltenheit ihrer Lebensräume, die Art und Weise der Ackerbewirtschaftung (einschließlich angebaute Feldfruchtart) sowie die Abhängigkeit ihrer Ausbildung von bestimmten Witterungsverhältnissen.

Für die Entstehung der Zwergbinsen-Gesellschaften offensichtlich besonders günstig war im östlichen Brandenburg das Jahr 1996. An zahlreichen Stellen waren zeitweilig überstaute Senken (Nassstellen) in den Ackerkulturen entstanden, viele Kleingewässer der Feldmark bis zum Rand mit Wasser gefüllt, und es kam in einigen Fällen auch zur Überstauung kleiner Teilstücke angrenzender Ackerflächen. Diese besondere Situation wurde genutzt, um auf den Ackerflächen der Barnim- und Lebusplatte bei Müncheberg im östlichen Brandenburg systematisch nach Zwergbinsen-Gesellschaften zu suchen und diese pflanzensoziologisch zu untersuchen. In nachfolgendem Beitrag werden Ergebnisse der Untersuchungen zusammengefasst. Anschließend wird das aus Literaturdaten ermittelte sporadische Auftreten gut ausgebildeter Gesellschaften auf Ackerböden im mittleren und östlichen Brandenburg mit langjährigen Witterungsreihen verglichen, um den Einfluss bestimmter Witterungsverläufe auf die Ausbildung dieser Zwergbinsen-Gesellschaften zu prüfen.

2. Zwergbinsen-Gesellschaften in der Region Müncheberg

2.1 Untersuchungsgebiet

Die untersuchten Flächen liegen östlich von Berlin innerhalb der naturräumlichen Großeinheit „Ostbrandenburger Platte“ in den Untereinheiten „Barnimplatte“ und „Lebuser Platte“. Das Klima kann als leicht subkontinental bezeichnet werden. Die Differenz der Monatsmittel von Januar und Juli beträgt 19 K. Das Jahresmittel der Lufttemperatur liegt bei 8,3 °C. Das Gebiet ist relativ niederschlagsarm. Im langjährigen Mittel fallen etwa 530 mm Niederschlag pro Jahr.

Die ackerbaulich genutzten, leicht welligen Grundmoränenplatten werden überwiegend durch sandige bis anehmige Böden bestimmt. Charakteristisch für die Ackerbaulandschaft sind die häufig sehr großen Schlageinheiten mit teilweise mehr als 100 ha Flächengröße sowie die oft relativ geringe Strukturierung durch Hecken und Feldgehölze. Als besonderes Merkmal sind die häufig auftretenden Kleingewässer¹ von oft weniger als 0,1 ha Größe zu nennen, die sich innerhalb oder am Rande der Ackerschläge befinden. Im Jungmoränengebiet Nordost-Deutschlands liegt die Dichte der Ackersölle bei 0,6–40 pro km². Sie können bis zu 5 % der Ackerfläche einnehmen (KALETTKA, 1996).

Heterogene Bodenverhältnisse mit wasserstauenden Schichten, aber auch Ablagerungen feiner Bodenteilchen (Kolluvium) in Senkenlagen, die als Folge von Erosionsprozessen auf welligen Ackerschlägen entstanden, führen bei entsprechenden Witterungsverhältnissen zu Vernässungen. Die Ausbildung von Nassstellen² tritt jedoch meist nur unregelmäßig und außerdem mit unterschiedlicher Intensität und zeitlicher Dynamik in Erscheinung. Auch der Wasserstand der Kleingewässer unterliegt im Jahresverlauf sowie im Verlauf mehrerer Jahre starken Schwankungen (SCHMIDT 1996). Besonders hohe Wasserstände sowie Vernässungen in Ackershohlformen korrespondieren jedoch nicht unbedingt mit nassen Bedingungen der Winter- und Frühjahrsmonate in einzelnen Jahren, wie von FISCHER (1973) vermutet. So kam es z. B. 1998 trotz überdurchschnittlich feuchter Bedingungen im ersten Halbjahr nicht zu Vernässungen an Müncheberger Kleingewässern, da zuvor die Wasserstände zu tief abgesunken waren. Einen wichtigen Einfluss auf Vernässungen haben daher auch die Niederschlagsverhältnisse der Vorjahre, die Temperaturverhältnisse im aktuellen und Vorjahr, lokale Besonderheiten der Teileinzugsgebiete (z. B. die Größe des Gebietes, die Untergrundverhältnisse, die Erosionsneigung, die Zuflussdisposition) sowie die ackerbauliche Nutzung.

¹ Kleingewässer: Weiher, Sölle, Pseudosölle, meist ständig wasserführend, trocknen nur gelegentlich aus, ackerbauliche Nutzung nur in der Randzone.

² Nassstelle: zeitweilig überstaute Mulde/Senke in Ackerfläche, nur in Vernässungsperioden wasserführend, sonst ackerbaulich bewirtschaftet.

2.2 Witterungsbedingungen im Jahr 1996

Im Vergleich zum langjährigen Mittel war 1996 ein kühles Jahr. Das Jahresmittel der Lufttemperatur von 6,5 °C lag um 1,8 K unter dem des langjährigen Mittels. Der Winter und das zeitige Frühjahr waren mit Frösten bis unter -20 °C extrem kalt. Während das Temperaturmittel für die ersten beiden Monate von -4,7 °C auf einen strengen Winter hindeutet, weist das Temperaturmittel von -0,4 °C für die ersten vier Monate des Jahres 1996 auch auf ein sehr kühles Frühjahr hin. Der kalte Winter führte zu außergewöhnlich großen Frosttiefen im Boden, die teilweise 1,2-1,5 m erreichten. Im Frühjahr kam es zu einer starken Verzögerung des Vegetationsbeginns. Viele Pflanzenarten verspäteten sich dadurch z. T. um einige Wochen in ihrer phänologischen Entwicklung. Im Sommer und zu Beginn des Herbstes erreichten die Temperaturen dagegen Werte, die teilweise über denen des langjährigen Mittels lagen. Der August war im Mittel um 1,1 K wärmer als das langjährige Mittel. Dadurch waren für spät keimende, wärmeliebende Arten günstige Temperaturbedingungen gegeben.

Die Differenz aus kühlestem und wärmstem Monatsmittel wird zur Einschätzung des Kontinentalitätsgrades herangezogen. Im langjährigen Mittel beträgt die Differenz in der Müncheberger Region 19 K und charakterisiert das Gebiet als subkontinental. 1996 wurde eine Differenz von 22,8 K festgestellt, wodurch in diesem Jahr stärker kontinentale Verhältnisse in Erscheinung traten.

Die Niederschläge waren von Januar bis April extrem niedrig. Sie erreichten mit knapp 50 mm nur 40 % des langjährigen Mittels. Die Niederschlagssumme des gesamten Jahres lag mit 491 mm um 40 mm unter dem langjährigen Mittel. Es handelte sich 1996 also keineswegs um ein besonders nasses, sondern eher um ein trockenes Jahr. Infolge niedriger Frühjahrstemperaturen kam es jedoch nur zu einer geringen Verdunstung in den ersten Monaten. Außerdem wurde nach dem Auftauen der obersten Bodenschichten im April die Sickerwasserbewegung in tiefere Bodenschichten blockiert, da tiefer liegende Schichten sich noch in gefrorenem Zustand befanden. Dadurch erfolgte auf welligen Ackerschlägen eine laterale Wasserbewegung in die Senken, was die Auffüllung der Kleingewässer und die Entstehung von Nassstellen begünstigte. Verstärkend wirkten sich dann die niederschlagsreichen Monate Mai, Juni und Juli aus, in denen auch einige Starkniederschläge registriert wurden, die zu Oberflächenabflüssen und zur Ansammlung von Wasser in abflusslosen Senken führten.

2.3 Methode der Vegetationsaufnahme

An sieben Lokalisationen wurden typisch ausgebildete Zwergbinsen-Gesellschaften gefunden. Bei sechs der Standorte handelte es sich um zeitweilig überstaute Ackerflächen in den Randbereichen von Kleingewässern, teilweise in Verbindung mit angrenzenden Nassstellen, in einem Fall um eine Nassstelle in einer Ackermulde

ohne Anbindung an ein Kleingewässer. Die Vegetationsaufnahmen wurden nach BRAUN-BLANQUET (1964) durchgeführt. Die Nomenklatur der Pflanzen richtet sich nach ROTHMALER (1990). Die Syntaxonomie orientiert sich an Arbeiten von PIETSCH & MÜLLER-STOLL (1974), OBERDORFER (1977), FISCHER (1973, 1983), KNAPP et al. (1985) und PASSARGE (1999).

Erfahrungswerte für die optimale Größe der Aufnahmeflächen von Zwergbinsen-Gesellschaften liegen bei etwa 5 m² (DIERSCHKE 1994). TÄUBER (1998) untersuchte 0,5 und 1,0 m² große Flächen. Wir wählten in unseren Aufnahmen in Abhängigkeit der Ausprägung der Bestände Flächengrößen von 1 bis 10, meist 2 bis 5 m² (vgl. Tab. 1-6).

Die Aufnahmen erfolgten im August und September sowie in einem Fall bereits im Juni 1996. Nach DIERSCHKE (1994: 149ff.) sollten von jedem im Gelände grob erkennbaren Bestandstyp wenigstens zehn Aufnahmen zur Verfügung stehen. Diesen Überlegungen folgend sowie unter Berücksichtigung der Heterogenität der Nassstellen wurde die Anzahl der Aufnahmen festgelegt. Eine große Zahl an Aufnahmen an einer Lokalität wurde insbesondere auch dann angefertigt, wenn es sich um mehrere, voneinander abgegrenzte Bestände handelte.

2.4 Beschreibung der Zwergbinsen-Gesellschaften

2.4.1 Quirltännel-Sandbinsen-Gesellschaft (*Elatino alsinastri-Juncetum tenageiae* LIBBERT (32) ex FISCHER 73

Die Gesellschaft wurde zunächst auf anlehmigen bis lehmigen Böden in zwei Bereichen auf Acker am Rande eines Kleingewässers gefunden (Tab. 1, Aufn. 1-15, 26, 27). Es ließen sich eine Ausbildung mit *Eleocharis acicularis* (Aufn. 1-11), eine mit *Limosella aquatica* (Aufn. 12-15) sowie eine fragmentarische Ausbildung ohne *Elatine alsinastrum* feststellen. Als Fruchtart kam im Bereich der späteren Nassstelle Öllein (*Linum usitatissimum*) zur Ansaat, der jedoch 1996 nur in den etwas trockeneren Randbereichen der Nassstellen zur Entfaltung kam. Eine landwirtschaftliche Bewirtschaftung war aufgrund der Vernässung bis zum Spätsommer stark eingeschränkt und wurde erst wieder im Herbst durchgeführt.

Das *Elatino alsinastri-Juncetum tenageiae* gilt nach FISCHER (1973) als „eine unbeständige, wärme- und lichtliebende, ephemere Therophyten-Gesellschaft lehmiger Ackerlandschaften mit subkontinentalen Klimaeinflüssen“. Als wichtige Kennarten sind *Elatine alsinastrum*, *Juncus tenageia* sowie als Verbandscharakterart des Nanocyperion auch *Peplis portula* zu nennen, die mit relativ hohen Deckungsgraden festgestellt wurden. Die Gesellschaft ist empfindlich gegenüber hohen Düngergaben und wird dann relativ rasch durch konkurrenzstärkere Vergesellschaftungen, z. B. den Rotfuchsschwanz-Rasen verdrängt (FISCHER 1983).

Die von LIBBERT (1932) als lokale Kennart bezeichnete *Schoenoplectus supinus*, von FISCHER (1973) auf der Nauener Platte nicht gefunden, fand sich in einer

trocken gefallenen Nassstelle (Ackermulde) in einem bereits geernteten Maisfeld (Aufn. 16-25, identisch mit den Aufnahmen 19-28 in HOFFMANN 1996). Offensichtlich wurde der Mais noch vor der Ausbildung der Nassstelle Anfang Mai gesät, ist jedoch dann in den überstauten Bereichen nicht aufgegangen.

Im Vergleich zu den Aufnahmen von FISCHER (1973, 1983) fällt die höhere Artenzahl auf. FISCHER fand im Mittel nur acht (1973) bzw. neun Arten (1983), in unseren Aufnahmen beträgt die mittlere Artenzahl je Probestfläche 16 ($n = 27$). Augenfällig ist die große Anzahl der Segetalarten, die als Begleiter besonders in der Nassstelle im Maisschlag festgestellt wurden und eutraphente Verhältnisse sowie einen bereits relativ stark abgetrockneten Zustand der Nassstellen anzeigen. *Elatine alsinastrum* war hier nur in Zwergformen zu finden und erreichte auch nur einen sehr niedrigen Deckungsgrad.

2.4.2 Braunes Zyperngras-Schlammllings-Gesellschaft (Cypero fusci-Limoselletum aquaticae (Tx. 37) KORNECK 60)

Das Cypero fusci-Limoselletum aquaticae besiedelt nach PIETSCH & MÜLLER-STOLL (1974) „teils nährstoffreiche, aber auch reichere, oft kalkhaltige, sandige bis schlammige Böden im Inundationsgebiet von Flüssen, Seen und Kleingewässern nach dem Rückgang des normalen Wasserstandes“. Als Kennarten der Assoziation gelten *Cyperus fuscus* und *Limosella aquatica*, selten tritt auch *Schoenoplectus supinus* hinzu. Nach KORNECK (1960) und OBERDORFER (1977) wird als Assoziations-Kennart in Südwest-Deutschland auch *Elatine alsinastrum* einbezogen, die in unseren Aufnahmen jedoch nur auf einer Probestfläche selten bemerkt wurde.

Die Bestände der Gesellschaft im Müncheberger Raum (Tab. 2) wurden an Nassstellen im Überflutungsbereich eines Kleingewässers gefunden und als eine fragmentarische Ausbildung des Cypero fusci-Limoselletum aquaticae angesprochen, da als wichtige Kennart *Cyperus fuscus* gänzlich fehlt. Da *Limosella aquatica* hingegen sehr hohe Deckungsgrade erreichte, kann die gefundene Ausbildung auch als „Schlammllings-Gesellschaft“ (vgl. FISCHER 1983) bezeichnet werden. Sie fand sich in einem im Vorjahr mit Öllein bestellten, lehmigen Ackerstück. Der Kulturbestand war jedoch 1996 im Bereich der Nassstelle fast vollständig ausgefallen.

Die von PIETSCH & MÜLLER-STOLL (1974) beschriebene Flusssufer-Ausbildung der Gesellschaft zeigt mit einer mittleren Artenzahl von 21 eine deutlich höhere Artenvielfalt als die fragmentarische Ausbildung auf Acker (mittlere Artenzahl 12, bei FISCHER [1983] 11). Als bemerkenswerte Klassen-Kennarten sind jedoch *Lythrum hyssopifolia* und *Juncus tenageia* zu nennen, ferner auch das häufige Auftreten von *Juncus bufonius*, *Peplis portula* und *Gnaphalium uliginosum*. Als Unterschied zu den Flusssufer-Ausbildungen sind die Begleiter der Gesellschaft auf Acker erwartungsgemäß zu einem großen Teil Segetal- und Ruderalarten, die unter trockeneren Bedingungen bereits in den Randzonen der Nassstellen dominieren.

Tab. 1: Elatino-alsinastri-Juncetum tenageiae.

Sp. 1-11: Elatino alsinaestri-Juncetum tenageiae, Ausb. mit *Eleocharis acicularis*

Sp. 12-15: Elatino alsinastri-Juncetum tenageiae, Ausb. mit *Limosella aquatica*

Sp. 16-25: Elatino alsinaestri-Juncetum tenageiae, Ausb. mit *Schoenoplectus supinus*

Sp. 26-27: Elatino alsinastris-Juncetum tenageiae, Ausb. ohne *Elatine alsinastrum*

[illegible]

Fortsetzung Tab. 1:

Aufnahme-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
<u>Plantaginetales-Arten:</u>																												
<i>Poa annua</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	1	-	+	1	1	2	2	2	2	2	-	-	
<i>Polygonum aviculare</i>	r	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	1	-	+	+	+	1	-	+	1	r	-	-	
<u>Bidentalea-Arten:</u>																												
<i>Rorippa palustris</i>	+	+	-	-	-	+	-	+	-	r	+	+	+	r	+	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	r	r	
<i>Potentilla supina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	2	1	2	2	1	2	2	2	-	-	
<i>Alopecurus aequalis</i>	-	1	-	1	+	+	2	-	-	1	+	+	1	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Chenopodium rubrum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Rumex palustris</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	
<i>Rumex maritimus</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Ranunculus sceleratus</i>	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<u>weitere Begleiter:</u>																												
<i>Echinochloa crus-galli</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	-	-	
<i>Matricaria maritima</i> subsp. <i>inodora</i>	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	r	1	1	1	1	2	1	1	1	+	2	1	-	-	
<i>Chenopodium polyspermum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	+	+	1	1	2	2	2	2	+	-	-	
<i>Juncus articulatus</i>	-	-	-	-	r	-	+	1	-	-	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	r	-	-	
<i>Polygonum lapathifolium</i>	+	+	-	-	-	+	+	-	-	r	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	r	
<i>Polygonum persicaria</i>	-	-	-	-	+	1	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	r	+	
<i>Myosotis palustris</i>	+	+	-	-	-	+	+	-	-	r	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Taraxacum officinale</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	
<i>Chenopodium album</i> var. <i>album</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	r	+	-	-	-	-	-	+	-	-	
<i>Trifolium repens</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	
<i>Trifolium hybridum</i>	r	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	r	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	r	
<i>Vicia angustifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Apera spica-venti</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Juncus effusus</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Cirsium arvense</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Lotus uliginosus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Polygonum amphibium</i> var. <i>terrestre</i>	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Carpinus betulus</i> juv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	1	-	+	-	-	
<i>Salix spec. juv.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	
<u>Moos:</u>																												
<i>Moos spec.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	2	3	2	1	1	1	1	2	-	-	
<u>Kulturpflanzen:</u>																												
<i>Linum usitatissimum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	1	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Endort: Aufn. 1-15, 26-27 Naßstellen am Gerpfuhl östlich Eggersdorf, Aufn. 16-25 Feldmark zw. Ihlow und Prädkow, Aufn.-Jahr: 1996

Fundort: Aufn. 1-15, 26-27 Naßstellen am Gerpfluß östlich Eggersdorf, Aufn. 16-25 Feldmark zw. Ihlow und Prädikow, Aufn.-Jahr: 1996

Tab. 2: Cypero fusi-Limoselletum aquaticaе.

Sp. 1-16: Cypero fusi-Limoselletum aquaticaе mit *Peplis portula* (Peplido-Limoselletum PHIL. 68)

Sp. 17-18: Cypero fusi-Limoselletum aquaticaе, fragmentarische Ausbildung

Aufnahme-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Aufnahme-Datum	03.09	08.08	03.09	03.09	03.09	03.09	03.09	03.09	08.08	13.09	13.09	13.09	13.09	13.09	13.09	13.09	08.08	13.09
Aufnahme-Fl. m²	4	5	10	10	10	10	10	10	5	2	4	2	4	2	2	4	5	4
Vegetationsdeckung %	99	100	98	98	95	90	98	98	100	95	95	98	95	95	95	98	100	99
Artenzahl	4	8	11	13	12	14	11	12	6	6	12	16	15	12	17	24	3	20
C-Assoziation:																		
<i>Limosella aquatica</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	3	3	3	2	2	1	5	+
VC-Nanocyperion:																		
<i>Peplis portula</i>	2	2	1	1	+	+	+	+	+	2	2	2	2	4	2	1	-	-
<i>Isoplepis setacea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	1	-	-	-
<i>Elatine alsinastrum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-
QC-Cyperetalia fusi:																		
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	-	r	+	+	+	+	+	r	-	-	+	+	+	1	-	r	-	+
KC-Isoeto-Nanojuncetea:																		
<i>Juncus bufonius</i>	-	1	1	1	+	+	+	+	+	1	2	2	3	2	3	3	+	3
<i>Plantago major</i> subsp. <i>intermedia</i>	-	-	+	+	1	+	+	+	r	-	2	2	2	2	2	2	-	3
<i>Juncus tenageia</i>	-	-	r	r	-	-	-	r	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-
<i>Lythrum hyssopifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-
Begleiter:																		
Fragmitetea-Arten:																		
<i>Alisma lanceolatum</i>	4	2	1	1	r	r	r	-	-	3	-	+	2	1	1	-	1	-
<i>Eleocharis palustris</i>	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Oenanthe aquatica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Glyceria fluitans</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+
<i>Galium palustre</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Agrostetea-Plantaginetea-Arten:																		
<i>Alopecurus geniculatus</i>	+	-	-	-	1	+	+	+	+	2	1	2	2	2	3	3	-	2
<i>Rumex crispus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	2	1	-	+	-	-
<i>Polygonum aviculare</i>	-	+	+	r	+	+	+	+	r	-	1	+	+	1	-	-	-	-
<i>Poa annua</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	2
Bidentetea-Arten:																		
<i>Rorippa palustris</i>	-	r	+	+	1	1	+	+	-	-	3	2	1	2	1	+	-	+
<i>Rumex palustris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-
<i>Bidens tripartita</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-
<i>Ranunculus sceleratus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	r
<i>Polygonum lapathifolium</i>	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
weitere Begleiter:																		
<i>Polygonum persicaria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	1
<i>Anagallis arvensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	1	1	1	-	1
<i>Artemisia vulgaris</i>	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Chamomilla recutita</i>	-	-	r	r	+	+	r	r	-	-	1	+	1	+	-	-	-	1
<i>Chamomilla suaveolens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Chenopodium album</i> var. <i>album</i>	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-
<i>Cisium arvense</i>	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	r	r	-	-	r	-	-
<i>Echinochloa crus-galli</i>	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Agropyron repens</i>	-	r	-	r	-	-	r	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Equisetum arvense</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Juncus articulatus</i>	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Matricaria maritima</i> subsp. <i>inodora</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1	2	-	2
<i>Trifolium repens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Stellaria media</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Lepidium ruderalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Medicago lupulina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Epilobium parviflorum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-
<i>Lactuca serriola</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r
<i>Euphorbia helioscopia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r
<i>Pinus sylvestris</i> juv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-
Kulturpflanzen:																		
<i>Linum usitatissimum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-
<i>Brassica napus</i> subsp. <i>napus</i> K	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r

Fundort: Naßstellen im Überflutungsbereich eines Kleingewässers östl. Eggersdorf an Chaussee Richtung Tempelberg;

Aufn.-Jahr: 1996.

2.4.3 Krötenbinsen-Gesellschaft (*Juncetum bufonii* FELDÖDY 42)

Die Krötenbinsen-Gesellschaft wird an Nassstellen in der Feldmark relativ häufig angetroffen (FISCHER 1983) und gelangt auch dann zur Entfaltung, wenn die Vernässungsperioden nur suboptimal für die Entstehung von Zwergbinsen-Gesellschaften sind. Viele Arten des *Juncetum bufonii* sind relativ unempfindlich gegenüber hoher Nährstoffkonzentration und wachsen in fast allen Trophie-Bereichen der Ackerstandorte (FISCHER 1983).

Die an Nassstellen auf lehmigen Ackerböden gefundene Krötenbinsen-Gesellschaft (Tab. 3) könnte vielleicht auch als ein Fragment der *Cyperetum flavescentis* angesprochen werden. Eine typische Ausprägung des *Cyperetum flavescentis* beobachteten PIETSCH & MÜLLER-STOLL (1974) nordöstlich von Müncheberg am Ufer des Großen Klobichsees³, 29.07.1956. Sie wurde jedoch später in dieser Form im Gebiet nicht wieder nachgewiesen. In der beobachteten Gesellschaft wurden als Kulturbegleiter vereinzelt *Avena sativa*, *Linum usitatissimum* und *Lupinus angustifolius* notiert, die auf den Ackerschlägen angebaut wurden. Als Charakterarten des Verbandes des *Nanocyperion* treten *Peplis portula*, seltener *Hypericum humifusum* in Erscheinung. Häufig finden sich die Klassen-Kennarten *Juncus bufonius* und *Plantago major* subsp. *intermedia* sowie vereinzelt auch *Centaureum pulchellum*. PIETSCH & MÜLLER-STOLL (1974) bemerken, dass der Anteil der Begleiter im Vergleich zur Anzahl der Kennarten sehr hoch ist, was auch für die im Müncheberger Gebiet gefundenen Bestände zutrifft. Die Artenvielfalt ist damit trotz der nur wenigen für Zwergbinsen-Gesellschaften typischen Sippen mit einem Mittel von 20 Arten je Probefläche (3-10 m²) relativ hoch.

2.4.4 *Junco bufonii*-*Schoenoplectetum supini* (HOFFMANN 96) PASS. 99

Als Besonderheit wurde im Gebiet nordöstlich von Müncheberg bei Batzlow eine Zwergbinsengesellschaft mit reichen Beständen von *Schoenoplectus supinus* und *Juncus bufonius* entdeckt, die als *Junco bufonii*-*Schoenoplectetum supini* benannt wurde (PASSARGE 1999). Als nomenklatorischer Typus der Assoziation und zugleich typische Subassoziation wurde Aufnahme-Nr. 1 bei HOFFMANN (1996, Tab. 1) gewertet. Weitere Vegetationsaufnahmen zu dieser Gesellschaft finden sich in HOFFMANN (1996, Tab. 1, Aufn.-Nr. 2-18).

Schoenoplectus supinus galt in Brandenburg auch früher als sehr selten (ASCHERSON 1864), wurde als erloschen/verschollen in der Roten Liste Brandenburgs bewertet (BENKERT & KLEMM 1993), jedoch 1994 wieder im westlichen Brandenburg an einem Flusslauf auf einer Sandbank entdeckt (FISCHER et al. 1996).

³ PIETSCH & MÜLLER-STOLL nennen als Fundort das West-Ufer des Großen Klobichsees bei Buckow/Mark, Kreis Strausberg. Vermutlich muss es jedoch „Ost-Ufer des Großen Klobichsees“ heißen, da das Westufer auch zu dieser Zeit bis in die Uferzone bewaldet war und sich daran unmittelbar eine Schilf-Röhrichtzone anschließt. Denkbar wäre dagegen die Ausbildung an der Ostseite, an der noch heute eine kurzrasiger, sickernasser Wiesenbereich angrenzt, der jedoch seit mehr als 25 Jahren als öffentliche Badestelle dient.

Tab. 3: *Juncetum bufonii*.Sp. 1-11: Fragment des *Cyperetum flavescens*: *Juncetum bufonii* PHIL. 68

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Aufnahme-Nr.	06.08	06.08	14.08	07.08	05.09.	14.08	07.08	07.08	05.09	08.08	03.09.
Aufnahme-Datum	10	10	10	10	6	10	10	10	6	10	3
Aufnahme-Fl. m ²	100	100	100	100	97	100	100	100	98	90	100
Vegetationsdeckung %	18	17	16	20	24	19	28	26	21	18	18
Antenzahl											
<u>VC-Nanocyperion:</u>											
<i>Peplis portula</i>	2	2	1	1	-	+	+	+	-	-	-
<i>Hypericum humifusum</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	+	-	-
<u>QC-Cyperetalia fusci:</u>											
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	2	1	3	+	+	4	1	+	+	-	r
<i>Potentilla supina</i>	-	-	-	-	1	-	-	r	+	-	-
<i>Limosella aquatica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<u>KC-Isoeto-Nanojuncetea:</u>											
<i>Juncus bufonius</i>	3	5	4	4	4	5	4	4	3	5	4
<i>Plantago major</i> subsp. <i>intermedia</i>	1	+	+	1	3	r	2	2	3	2	2
<i>Centaurium pulchellum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<u>Begleiter:</u>											
<u>Agrostietea-Arten:</u>											
<i>Alopecurus geniculatus</i>	-	-	-	1	-	-	+	1	-	1	1
<i>Agropyron repens</i>	r	+	-	-	r	-	-	-	1	-	-
<i>Ranunculus sardous</i>	-	-	-	r	-	-	-	+	-	-	-
<i>Agrostis stolonifera</i> subsp. <i>stolonifera</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<u>Plantaginetea-Arten:</u>											
<i>Polygonum aviculare</i>	1	1	+	+	r	+	+	+	r	+	-
<i>Spergularia rubra</i>	1	1	2	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Poa annua</i>	-	+	-	-	+	-	-	-	r	-	r
<u>Bidentetea-Arten:</u>											
<i>Rorippa palustris</i>	1	+	+	r	1	+	1	-	2	-	-
<i>Polygonum lapathifolium</i>	r	-	1	+	-	r	1	r	-	+	+
<i>Rumex palustris</i>	-	-	r	+	-	-	1	+	-	-	-
<i>Ranunculus sceleratus</i>	-	-	-	-	-	-	r	-	-	r	r
<i>Bidens tripartita</i>	-	-	-	-	-	-	-	r	-	r	-
<u>Phragmitetea-Arten:</u>											
<i>Oenanthe aquatica</i>	-	-	-	r	+	-	3	r	+	r	-
<i>Alisma lanceolatum</i>	-	-	-	1	-	-	2	+	-	-	-
<i>Lycopus europaeus</i> subsp. <i>europaeus</i>	-	-	-	-	r	-	-	+	1	-	-
<i>Glyceria fluitans</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Eleocharis palustris</i>	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-	-
<i>Rorippa amphibia</i>	-	-	-	-	r	-	r	-	-	-	-
<i>Galium palustre</i>	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-
<i>Phalaris arundinacea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r
<i>Carex vulpina</i>	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-
<u>Segetalarten:</u>											
<i>Matricaria maritima</i> subsp. <i>inodora</i>	4	3	2	1	+	2	2	1	-	1	2
<i>Chamomilla recutita</i>	1	2	r	1	-	r	1	1	-	+	1
<i>Apera spica-venti</i>	r	+	r	r	-	+	-	r	-	r	-
<i>Viola arvensis</i>	+	-	-	-	r	r	r	-	r	-	-
<i>Anagallis arvensis</i>	-	-	-	r	-	-	-	+	-	r	r
<i>Chenopodium album</i> var. <i>album</i>	r	-	r	-	r	-	r	-	r	-	-
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	-	r	-	-	-	-	r	-	r	-	-
<i>Stellaria media</i>	-	-	+	-	-	r	-	-	-	-	-
<i>Fallopia convolvulus</i>	r	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-
<i>Conyza canadensis</i>	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-

Fortsetzung Tab. 3:

Aufnahme-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<u>weitere Begleiter:</u>											
<i>Trifolium hybridum</i>	-	-	-	2	-	-	1	2	-	-	r
<i>Cirsium arvense</i>	r	-	-	r	2	-	+	-	2	r	r
<i>Echinochloa crus-galli</i>	+	+	1	-	r	+	-	-	-	-	-
<i>Trifolium repens</i>	-	-	-	-	-	-	1	+	-	-	2
<i>Vicia angustifolia</i>	-	1	-	-	r	-	r	-	r	-	r
<i>Galeopsis tetrahit</i>	+	r	+	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Juncus effusus</i>	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-	-
<i>Juncus articulatus</i>	-	-	-	1	-	-	-	+	-	-	-
<i>Medicago lupulina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Myosotis palustris</i>	-	-	-	-	+	-	+	-	r	-	-
<i>Lotus uliginosus</i>	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-
<i>Polygonum amphibium</i> var. <i>terrestre</i>	-	-	-	-	r	-	+	-	-	-	-
<i>Poa trivialis</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Artemisia vulgaris</i>	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	r
<i>Euphorbia helioscopia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-
<i>Galium aparine</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-
<i>Myosotis arvensis</i>	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Myosoton aquaticum</i>	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-
<i>Potentilla norvegica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-
<i>Trifolium campestre</i>	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-
<u>Kulturpflanzen:</u>											
<i>Avena sativa</i>	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-
<i>Linum usitatissimum</i>	-	-	-	-	r	-	-	-	+	r	-
<i>Lupinus angustifolius</i>	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-

Fundorte: Aufn. 1-3, 6: Nassstellen südlich Philippinenhof (Müncheberg); Aufn. 4-5, 7-9: Nassstellen am Gertpfuhl bei Eggersdorf; Aufn. 10, 11: Nassstellen am Kleingewässer östlich Eggersdorf an der Straße Richtung Tempelberg; Aufn.-Jahr: 1996.

2.4.5 Nadelbinsen-Gesellschaft (*Eleocharitetum acicularis* [BAUMANN 11] Tx. 37)

Der Nadelbinsen-Rasen findet sich in flachen Uferzonen im Schwankungsbereich des Wasserstandes von sauberen Seen und Weihern (ELLENBERG 1986), auch an Gräben und Teichen (PASSARGE 1999). Im nordostdeutschen Tiefland zeigt sich die Gesellschaft „zerstreut an flachen, sandig-schlammigen Ufern oligo- bis mesotroph schwach saurer Seen“ (KNAPP et al. 1985). Sie wird durch ein oft dominantes Auftreten von *Eleocharis acicularis*, meist dichte Rasen bildend, gekennzeichnet und tritt im Hoch- und Spätsommer im flachen Wasser sowie unmittelbar nach dem Trockenfallen an Uferbereichen in Erscheinung.

Selten wurde die Gesellschaft an Ufern eutrophierter Sölle sowie an Nassstellen in Ackerflächen der Grund- und Endmoränenlandschaften beobachtet. Im Untersuchungsgebiet fand sich die Gesellschaft (Tab. 4) auf schlammig-torfigem Substrat im trockengefallenen Uferbereich eines Solls sowie mit sehr dichten Beständen in und entlang einer tiefen Fahrspur (vorjährig, 1996, längere Zeit mit Wasser gefüllt), in unmittelbarer Nähe des Kleingewässers. Die Fahrspur lag innerhalb einer größeren Nassstelle. Das Bodensubstrat war lehmig bis tonig.

Die hier als *Eleocharitetum acicularis* angesprochene Vergesellschaftung unterscheidet sich von der *Eleocharis acicularis*-Ausbildung des *Elatino alsinastrijunctetum tenageiae* (vgl. Tab. 1, Spalte 1-11) vor allem durch eine stärkere Dominanz von *Eleocharis acicularis* sowie das nur sehr spärliche Auftreten von *Elatine alsinastrum* und *Juncus tenageia*. *Eleocharis acicularis* bildete z. T. dichte, nur wenige Zentimeter hohe Rasen. Segetalarten oder Kulturpflanzen der angrenzenden Ackerflächen ließen sich nicht finden. PIETSCH (1963) erwähnt, dass für die der Nadelbinsen-Gesellschaft nahe stehende Strandlings-Nadelbinsengesellschaft Verbands-, Ordnungs- und Klassenkennarten nur in geringer Stetigkeit vorhanden sind, weshalb die Gesellschaft stark verarmt erscheint. Ähnliches lässt sich für die hier vorgefundenen Bedingungen aussagen. In den Randzonen der Gesellschaft treten bereits in stärkerem Maße Kennarten der Phragmitetea sowie Agrostietea- und Bidentetea-Arten auf.

Tab. 4. *Eleocharitetum acicularis*.

Sp. 1-4: *Eleocharitetum acicularis* (Nadel-Sumpfsimsen-Ges.).

Aufnahme-Nr.	1	2	3	4
Aufnahme-Fl. m ²	5	5	5	5
Vegetationsdeckung %	98	98	98	95
Artenzahl	17	13	14	14
<u>C-Assoziation:</u>				
<i>Eleocharis acicularis</i>	5	4	4	4
<u>VC-Nanocyperion:</u>				
<i>Peplis portula</i>	1	1	2	2
<i>Elatine alsinastrum</i>	+	+	+	1
<u>KC-Isoeto-Nanojuncetea:</u>				
<i>Juncus tenageia</i>	+	+	+	1
<i>Plantago major</i> subsp. <i>intermedia</i>	r	+	+	+
<u>Begleiter:</u>				
<u>Phragmitetea-Arten:</u>				
<i>Oenanthe aquatica</i>	2	2	2	+
<i>Alisma lanceolatum</i>	2	2	1	1
<i>Glyceria fluitans</i>	1	1	1	+
<i>Phalaris arundinacea</i>	+	+	1	1
<i>Eleocharis palustris</i>	+	+	+	+
<i>Sparganium erectum</i>	r	-	-	-
<u>Agrostietea-Arten:</u>				
<i>Alopecurus geniculatus</i>	2	2	2	2
<i>Agrostis stolonifera</i> subsp. <i>stolonifera</i>	r	+	+	-
<u>Bidentetea-Arten:</u>				
<i>Rumex palustris</i>	1	+	r	r
<i>Rorippa palustris</i>	r	-	+	r
<u>weitere Begleiter:</u>				
<i>Juncus articulatus</i>	+	-	-	-
<i>Polygonum amphibium</i> var. <i>terrestre</i>	-	-	-	r
<i>Rumex patientia</i> K	r	-	-	-

Fundort: Nassstellen im Überflutungsbereich des Gertpfuhl nordöstlich Eggersdorf; Aufn.-Datum: 02.09.1996

Tab. 5: *Myosuro-Ranunculetum sardoi*.Sp. 1-4: *Myosuro-Ranunculetum sardoi* mit Einmischung von *Isoeto-Nanojuncetea*-ArtenSp. 5-10: *Myosuro-Ranunculetum sardoi*, fragmentarische Ausbildung mit Einmischungen

Aufnahme-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aufnahme-Datum	06.06.	05.08.	05.08.	05.08.	14.08.	14.08.	14.08.	14.08.	14.08.	14.08.
Aufnahme-Fl. m ²	180	10	10	10	5	5	5	5	5	5
Vegetationsdeckung %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90
Artenzahl	21	24	24	27	16	19	21	14	16	19
<u>C-Assoziation:</u>										
<i>Ranunculus sardous</i>	3	2	2	2	4	3	3	2	2	2
<i>Myosurus minimus</i>	2	2	1	1	-	-	-	-	-	-
<u>VC, OC-Agrostietea-Arten:</u>										
<i>Agrostis stolonifera</i> subsp. <i>stolonifera</i>	-	r	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Alopecurus geniculatus</i>	2	2	3	2	1	2	+	3	2	1
<i>Plantago major</i> subsp. <i>intermedia</i>	-	1	2	2	2	2	2	2	2	2
<u>Begleiter:</u>										
<u>VC-Nanocyperion:</u>										
<i>Peplis portula</i>	-	r	+	+	-	-	-	-	-	-
<u>OC-Cyperetalia fusci:</u>										
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	+	1	1	1	-	-	+	-	-	+
<u>KC-Isoeto-Nanojuncetea:</u>										
<i>Juncus bufonius</i>	3	5	4	4	3	2	2	2	3	2
<i>Juncus ranarius</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Centaurium pulchellum</i>	-	-	-	-	-	r	-	-	r	-
<u>Plantaginetea-Arten:</u>										
<i>Agropyron repens</i>	-	-	-	-	1	2	2	1	1	2
<i>Polygonum aviculare</i>	1	+	+	+	r	+	+	+	+	+
<u>Segetal-Arten:</u>										
<i>Matricaria maritima</i> subsp. <i>inodora</i>	1	2	2	2	2	2	2	1	1	2
<i>Vicia hirsuta</i>	-	-	-	-	1	1	2	1	r	1
<i>Chamomilla recutita</i>	2	+	+	1	-	-	-	-	-	r
<i>Apera spica-venti</i>	-	+	+	+	+	+	r	+	+	+
<i>Anagallis arvensis</i>	-	+	r	r	r	r	r	r	r	+
<i>Vicia tenuissima</i>	-	r	1	+	-	-	-	-	-	-
<i>Thlaspi arvense</i>	1	-	-	-	-	-	r	-	-	-
<i>Chenopodium album</i> var. <i>album</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	r	-
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	-	-	-	-	r	-	+	-	r	+
<i>Stellaria media</i>	-	-	-	-	-	r	+	-	-	r
<i>Viola arvensis</i>	-	-	-	-	-	-	r	-	-	+
<i>Mentha arvensis</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Myosotis arvensis</i>	-	-	-	-	-	-	r	r	-	r
<i>Vicia villosa</i>	r	-	-	-	-	r	-	-	-	-
<i>Vicia sativa</i>	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-
<u>Bidentetea-Arten:</u>										
<i>Polygonum lapathifolium</i>	+	+	+	+	+	1	2	+	1	1
<i>Bidens tripartita</i>	-	r	+	+	1	1	r	1	1	r
<i>Rumex palustris</i>	-	r	r	r	r	r	-	-	-	-
<i>Rorippa palustris</i>	-	r	r	r	-	-	-	-	-	-

Fortsetzung Tab. 5:

Aufnahme-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<u>Phragmitetea-Arten:</u>										
<i>Alisma lanceolatum</i>	2	1	1	1	-	-	-	-	-	-
<i>Oenanthe aquatica</i>	+	+	1	1	-	-	-	-	-	-
<i>Rorippa amphibia</i>	1	r	r	r	-	-	-	-	-	-
<i>Glyceria fluitans</i>	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Phalaris arundinacea</i>	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-
<u>weitere Begleiter:</u>										
<i>Cirsium arvense</i>	1	-	-	-	1	-	r	-	-	+
<i>Myosotis palustris</i>	+	+	r	+	-	-	-	-	-	-
<i>Polygonum amphibium</i> var. <i>terrestre</i>	+	r	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Trifolium repens</i>	-	-	+	r	-	-	-	-	-	-
<i>Echinochloa crus-galli</i>	-	-	-	-	r	-	-	r	r	-
<i>Alopecurus pratensis</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trifolium hybridum</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trifolium campestre</i>	-	-	-	-	-	r	r	-	-	-
<i>Lotus uliginosus</i>	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-
<u>Kulturpflanzen:</u>										
<i>Secale cereale</i> K	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Raphanus sativus</i>	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-

Fundorte: Müncheberg, Aufn. 1-4: Nassstellen am Kleingewässer südlich Philippinenhof, Aufn. 5-10: Nassstellen am Kleingewässer südöstlich Landhof, Jahr: 1996.

2.4.6 Mäuseschwänzchen-Rauher Hahnenfuß-Gesellschaft (*Myosuro-Ranuncule-tum sardoi* DIEM., SISS. et WESTH. 40)

Das *Myosuro-Ranunculetum sardoi* zählt nicht zu den Zwergbinsen-Gesellschaften, sondern gehört in die Klasse der Flutrasen (*Agrostietea stoloniferae*, OBERDOFER 1983). Es kann jedoch bei stärkerer Vernässung in enger Verzahnung mit Zwergbinsen-Gesellschaften stehen und einige der typischen *Nanocyperion*-Arten beherbergen. Es wurde daher in die Auswertungen mit einbezogen.

Das *Myosuro-Ranunculetum sardoi* wurde im Untersuchungsgebiet in den Randzonen der Nassstellen und Kleingewässer, in Ackermulden, die nur für kurze Zeit überstaut wurden, sowie auf stauwasserbeeinflussten Teilen der Ackerschläge, ohne Überstauung, gefunden. Als *Nanocyperion*-Arten enthielt es u. a. *Peplis portula*, *Juncus bufonius* und *Centaureum pulchellum* (Tab. 5).

3. Auftreten von Zwergbinsen-Gesellschaften in Abhängigkeit vom Witterungsverlauf

3.1 Datengrundlage und Datenanalyse

Um zu prüfen, welche Witterungsbedingungen für das Auftreten seltener Zwergbinsen-Gesellschaften auf Ackerböden Ostbrandenburgs wesentlich sind, wurde für den Standort Müncheberg als repräsentative meteorologische Messstation der

Region eine 43-jährige Witterungsreihe meteorologischer Standardgrößen von 1957 bis 1999 analysiert. Beim Vergleich der Jahre, in denen eine gute Ausprägung seltener Zwergbinsen-Gesellschaften auf Ackerflächen gefunden wurde - nach SCHOLZ (1961), FISCHER (1973, 1983) und HOFFMANN (1996) sind dies die Jahre 1960, 1969, 1970, 1980⁴, 1996 - lässt sich erkennen, dass ein spezieller Temperaturverlauf und eine bestimmte Niederschlagsmenge und -verteilung eine signifikante Rolle spielen.

Um die Datenanalyse effektiv zu gestalten und nicht eine unrealistisch große Anzahl von Varianten zu berücksichtigen, wurde vorab auf der Grundlage der vorhandenen Kenntnisse zum ökologischen Verhalten seltener Nanocyperion-Arten, zur Wasserstandsdynamik von Kleingewässern (SCHMIDT 1996) und von eigenen Beobachtungen in den Jahren von 1995 bis 1999 eine Vorselektion von relevanten Witterungsfaktoren vorgenommen. Dabei ergab sich, dass kühle Temperaturen zu Beginn des Jahres und damit verbunden ein später Vegetationsbeginn, durchschnittlich warme Sommertemperaturen sowie überdurchschnittlich feuchte Vorjahre und ausreichend feuchte Sommermonate wichtige Witterungsbedingungen sind.

Folgende Größen und Zeitintervalle wurden geprüft: Jahresmitteltemperatur, Durchschnittstemperatur für Dezember (des Vorjahres) bis März, Januar bis Juli, Januar bis Februar, Januar bis April, Juni bis September, Juli bis September, Niederschlagssumme der letzten zwei und drei Vorjahre, Niederschlagssumme für Januar bis Mai, Januar bis Juli, Januar bis Dezember und Juni bis August sowie Vegetationsbeginn, letzter Eistag und letzter Frosttag. Als Vegetationsbeginn wird dabei der Tag definiert, an dem erstmals ab 1. März die Tagesmitteltemperaturen der fünf davor liegenden aufeinanderfolgenden Tage jeweils größer als 5 °C waren. Letzter Eistag bzw. letzter Frosttag ist derjenige Tag vor dem Sommer, an dem die Tagesmitteltemperatur letztmals unter 0 °C lag (Eistag) bzw. an dem die tägliche Minimumtemperatur letztmals im Frostbereich lag (Frosttag). Eine Übersicht über die in die Datenanalyse einbezogenen Niederschlagssummen und Durchschnittstemperaturen enthält Tab. 6.

Die Analyse der Witterungsgrößen in den fünf Beobachtungsjahren (1960, 1969, 1970, 1980 und 1996) ergab, dass im Vergleich zum 43jährigen Mittel (1957-1999) in diesen Jahren die entsprechenden Temperaturwerte im Mittel immer deutlich niedriger, die entsprechenden Niederschlagswerte (Vorjahre, Sommer) immer deutlich größer waren und der Vegetationsbeginn immer deutlich verspätet eintrat. Die höheren Niederschlagswerte, besonders der Vorjahre, sind eine wesentliche Voraussetzung für das Auffüllen der Ackerböden mit Wasser und

⁴ Von FISCHER (1983) wurde der überwiegende Teil der pflanzensoziologischen Aufnahmen 1981 durchgeführt, jedoch weist der Autor darauf hin, dass 1980 und auch bereits 1979 besonders günstige Bedingungen für die Ausbildung von Zwergbinsen-Gesellschaften gegeben waren.

damit für die Bildung von Nassstellen auf dem Ackerland sowie hohe Wasserstände in den Kleingewässern, die dann partiell über die Ufer treten können.

Der Vergleich der Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse in den fünf Beobachtungsjahren ergab, dass die Temperaturdifferenz zwischen dem wärmsten und dem kältesten Monat deutlich erhöht war. Im Mittel betrug sie 21,5 K und lag damit 2,5 K über dem 43jährigen Mittel. Weiterhin wird deutlich, dass in der Wachstumsperiode der Zwergbinsen-Gesellschaften (Juni bis Ende August) immer ausreichend Niederschlag gefallen ist. Im Durchschnitt sind es in den fünf Beobachtungsjahren 38,8 mm mehr als im 43jährigen Mittel. Betrachtet man die Jahresniederschlagssummen, so differiert der Durchschnitt der Beobachtungsjahre im Vergleich zum 43jährigen Mittel nur um 6 mm und liegt damit in der Größenordnung eines „normalen“ Jahres. Die Jahresniederschlagsmenge ist somit im jeweiligen aktuellen Jahr in der Regel keine signifikante Größe für Vernässung, sondern die Verteilung der Niederschläge im Jahr ist von Bedeutung.

Von allen untersuchten Faktoren erwiesen sich die Jahresmitteltemperatur, die Durchschnittstemperaturen der Zeiträume Dezember (Vorjahr) bis März, Januar bis April und Juni bis September, der Vegetationsbeginn sowie die Niederschlagssumme der drei davor liegenden Jahre und die Niederschlagssumme im Zeitraum von Juni bis August im Jahr (Tab. 6) als relevant im Zusammenhang mit dem Auftreten seltener Zwergbinsen-Gesellschaften im mittleren und östlichen Brandenburg.

Während die Niederschlagssumme der Vorjahre, der Zeitpunkt des Vegetationsbeginns und die Temperaturen für die Zeiträume bis zum Ende des Frühjahrs die Bedingungen im Winter und Frühjahr charakterisieren und damit über die Vorbedingungen hinsichtlich der Temperatur und der hydrologischen Situation Auskunft geben, charakterisieren die Temperatur- und Niederschlagsgrößen im Sommer (Zeitraum Juni–September) die Wachstumsbedingungen der Zwergbinsen-Gesellschaften.

Tab. 6: Übersicht über die in die Datenanalyse einbezogenen Niederschlagssummen und Durchschnittstemperaturen (jahresweise, 1957-1999).

		1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
Durchschnittstemperatur												
Dezember (Vorjahr)-März	°C	2,50	0,05	1,78	0,48	2,70	0,05	-4,38	-2,03	0,13	0,58	2,50
Januar-Februar	°C	1,95	0,25	-0,35	-1,05	1,20	1,10	-7,85	-1,80	-0,55	-1,65	1,15
Januar-April	°C	4,00	1,35	3,70	1,90	4,83	2,95	-1,43	1,03	1,73	2,08	3,70
Januar-Juli	°C	8,97	7,40	9,34	7,74	9,13	7,47	6,33	7,89	7,23	8,11	9,11
Juni-September	°C	15,80	15,88	16,93	15,73	16,28	14,53	17,00	16,75	15,40	16,08	16,80
Juli-September	°C	15,25	16,26	16,82	15,36	15,78	14,46	16,92	16,18	14,94	15,50	17,16
Jahresmitteltemperatur	°C	8,64	8,19	8,94	8,35	8,97	7,38	7,34	8,12	7,49	8,43	9,35
Niederschlagssumme												
zwei Vorjahre	mm	1147,3	1125,2	1104,7	1041,7	999,9	1128,3	1049,4	862,6	872,0	1068,7	1274,4
drei Vorjahre	mm	1698,1	1664,9	1712,3	1559,3	1587,0	1582,9	1594,7	1445,6	1338,4	1464,9	1750,2
Januar-Juli	mm	304,4	395,0	316,9	241,1	367,5	259,9	179,0	193,6	387,7	495,4	302,0
Januar-Mai	mm	151,0	213,8	139,9	111,0	280,2	188,3	112,3	141,1	239,5	190,1	192,6
Juni-August	mm	200,7	232,0	197,8	185,2	134,1	159,5	126,7	143,7	161,6	334,3	178,8
Januar-Dezember	mm	517,6	587,1	454,6	545,3	583,0	466,4	396,2	475,8	592,9	681,5	572,6
Vegetationsbeginn												
letzter Eistag	lfd.Tag	81	113	64	90	66	93	70	104	91	69	66
letzter Frosttag	lfd.Tag	68	91	71	69	79	84	92	80	81	73	48
	lfd.Tag	147	108	115	120	101	121	116	103	105	105	125

Fortsetzung Tab. 6:

		1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
Durchschnittstemperatur												
Dezember (Vorjahr)-März	°C	1,00	-2,60	-3,95	0,55	1,23	1,55	2,55	3,18	0,28	1,65	1,40
Januar-Februar	°C	-0,65	-3,00	-4,45	-0,20	-2,05	0,60	2,80	2,35	-0,70	0,80	-0,55
Januar-April	°C	3,15	-0,20	-0,73	2,10	2,05	2,80	4,45	3,70	1,45	3,20	2,53
Januar-Juli	°C	8,43	6,94	6,40	8,16	7,94	8,40	8,56	9,07	7,84	8,40	7,90
Juni-September	°C	16,75	16,70	16,55	16,43	15,73	16,55	15,55	17,78	16,45	15,43	15,20
Juli-September	°C	16,41	16,82	16,04	16,94	15,72	16,64	15,83	18,33	16,33	14,96	14,90
Jahresmitteltemperatur	°C	8,53	7,32	7,57	8,82	7,89	8,35	8,93	9,22	8,08	8,68	8,07
Niederschlagssumme												
zwei Vorjahre	mm	1254,1	1089,0	1031,6	1022,7	850,7	819,9	955,3	1194,0	1154,3	816,8	944,5
drei Vorjahre	mm	1847,0	1770,5	1604,2	1539,1	1365,9	1327,4	1298,5	1670,7	1632,9	1532,2	1383,7
Januar-Juli	mm	233,7	346,5	308,4	213,2	311,5	266,7	284,5	238,3	226,1	355,5	194,5
Januar-Mai	mm	136,2	234,4	248,7	128,8	193,6	180,1	147,3	126,1	180,9	239,3	123,6
Juni-August	mm	188,7	219,0	67,1	87,0	170,2	116,8	243,2	162,9	67,5	162,0	282,6
Januar-Dezember	mm	516,4	515,2	507,5	343,2	476,7	478,6	715,4	438,9	377,9	566,9	636,5
Vegetationsbeginn		lfd.Tag	83	99	110	79	79	84	66	90	66	90
letzter Eistag	lfd.Tag	72	84	88	71	72	58	59	85	84	100	81
letzter Frosttag	lfd.Tag	108	111	121	124	117	137	130	153	121	110	132
		1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Durchschnittstemperatur												
Dezember (Vorjahr)-März	°C	-1,95	-0,05	1,50	-0,88	2,35	0,58	-1,93	-0,63	-2,03	2,40	4,05
Januar-Februar	°C	-4,65	-2,55	-0,65	-2,25	1,25	0,20	-5,20	-4,25	-4,65	2,70	3,25
Januar-April	°C	0,10	0,60	3,08	1,68	4,08	2,48	0,15	0,20	-0,33	3,98	5,33
Januar-Juli	°C	6,83	6,39	8,63	8,01	9,43	7,53	6,73	7,14	5,96	9,31	10,04
Juni-September	°C	16,05	15,33	16,15	17,93	17,30	15,20	15,65	15,68	15,55	16,30	17,13
Juli-September	°C	15,21	15,28	16,09	18,33	17,65	15,57	16,10	15,59	15,74	16,52	17,06
Jahresmitteltemperatur	°C	7,68	7,26	8,37	9,10	9,28	8,06	7,60	7,99	7,34	9,24	9,93
Niederschlagssumme												
zwei Vorjahre	mm	1203,4	1167,9	1085,7	1178,1	985,6	991,8	1146,7	959,0	1073,2	1344,7	1262,7
drei Vorjahre	mm	1581,3	1734,8	1722,2	1709,5	1539,9	1615,6	1508,5	1589,0	1589,9	1787,0	1892,3
Januar-Juli	mm	298,7	335,0	367,8	232,0	397,3	303,6	264,8	365,9	446,1	368,6	191,0
Januar-Mai	mm	171,7	170,2	240,3	160,8	317,4	196,8	150,6	219,6	240,2	218,1	125,8
Juni-August	mm	161,5	213,9	162,3	79,0	144,4	153,3	169,5	193,6	290,9	179,6	91,6
Januar-Dezember	mm	531,4	554,3	623,8	361,8	630,0	516,7	442,3	630,9	713,8	548,6	364,0
Vegetationsbeginn		lfd.Tag	88	92	70	88	69	90	84	89	87	93
letzter Eistag	lfd.Tag	79	83	64	58	57	83	71	103	107	73	78
letzter Frosttag	lfd.Tag	126	144	115	118	100	116	116	104	90	118	108
		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	
Durchschnittstemperatur												
Dezember (Vorjahr)-März	°C	4,73	1,05	2,13	0,88	1,95	2,35	-3,48	0,20	3,15	1,90	
Januar-Februar	°C	4,70	-0,75	1,65	0,35	0,20	1,85	-4,65	0,05	3,55	1,35	
Januar-April	°C	6,30	2,75	4,00	3,38	3,45	3,60	-0,38	2,60	5,18	4,15	
Januar-Juli	°C	10,39	7,71	10,11	8,59	8,97	8,76	5,79	8,24	9,83	9,41	
Juni-September	°C	15,93	16,53	17,93	14,65	17,03	16,58	14,70	17,08	15,90	17,65	
Juli-September	°C	15,84	17,15	17,66	14,55	17,61	17,31	14,56	17,32	15,63	18,27	
Jahresmitteltemperatur	°C	9,84	8,23	9,41	8,05	9,13	8,38	6,54	8,59	8,99	9,62	
Niederschlagssumme												
zwei Vorjahre	mm	932,6	990,6	970,7	803,9	1065,0	1337,6	1219,2	1000,7	1035,0	1195,7	
drei Vorjahre	mm	1646,4	1539,2	1354,7	1410,5	1429,1	1777,4	1844,4	1713,1	1541,8	1689,6	
Januar-Juli	mm	343,2	197,9	243,6	345,2	394,4	352,1	341,4	362,6	379,1	280,0	
Januar-Mai	mm	144,9	136,5	188,9	152,1	313,5	239,6	153,6	173,8	246,6	197,2	
Juni-August	mm	257,0	87,8	107,6	233,8	189,9	158,5	220,8	252,1	192,7	107,0	
Januar-Dezember	mm	606,6	364,1	439,8	625,2	712,4	506,8	493,9	541,1	654,6	417,7	
Vegetationsbeginn		lfd.Tag	67	73	64	76	69	95	101	65	90	63
letzter Eistag	lfd.Tag	8	58	52	86	60	88	103	80	71	49	
letzter Frosttag	lfd.Tag	108	115	112	103	110	119	127	114	110	111	

3.2 Zur Ausgrenzung von Jahren des Auftretens seltener Zwergbinsen-Gesellschaften

Um für die selektierten Witterungsgrößen Grenz- bzw. Optimalbereiche zu finden, wurden die fünf Beobachtungsjahre (1960, 1969, 1970, 1980 und 1996) betrachtet. Als Schwellenwerte wurden jeweils die ungünstigsten Werte in den fünf Beobachtungsjahren selektiert. Bei den Temperaturen von Januar bis Dezember, Dezember (Vorjahr) bis März und Januar bis April war dies als oberer Grenzwert jeweils der größte Einzelwert. Für den Abschnitt von Juni bis September ergibt sich dagegen der zulässige Temperaturbereich aus den kleinsten und größten Temperaturwerten. Der untere Grenzwert für den Vegetationsbeginn leitet sich aus dem frühesten Datum ab, und die unteren Grenzwerte für die Niederschlagssummen resultieren aus den jeweils kleinsten Summenwerten. Die erhaltenen Werte wurden mit dem 43jährigen Mittel verglichen. Sie sind in Tab. 7 aufgeführt.

Tab. 7: Mittelwerte und Grenz- bzw. Optimalbereiche der Witterungsgrößen.

Witterungsgrößen	43jähriges Mittel	Mittel aus den fünf Beobachtungsjahren	Grenz- bzw. Optimalbereich
Temperaturmittel			
Januar–Dezember	8,39 °C	7,41 °C	< 8,3 °C
Dezember–März	0,63 °C	-1,92 °C	< 0,5 °C
Januar–April	2,44 °C	0,24 °C	< 1,9 °C
Juni–September	16,25 °C	15,80 °C	14,7 °C ... 16,7 °C
Vegetationsbeginn	22. März	09. April	nicht vor dem 31. März
Niederschlagssumme			
Drei Vorjahre	1587,8 mm	1702,6 mm	> 1559 mm
Juni–August	170,9 mm	210 mm	> 185 mm

Werden pro Jahr alle sieben Grenz- und Optimalbereiche eingehalten, dann entspricht dies einer Trefferquote von 100 %. Die Trefferquote verringert sich entsprechend der Anzahl erfüllter Kriterien. Wenn alle bzw. fast alle der gefundenen Grenz- bzw. Optimalbereiche eingehalten werden, ist die Wahrscheinlichkeit groß, dass seltene Zwergbinsen-Gesellschaften auf Ackerflächen auftreten.

In Abb. 1 werden für jedes Jahr zwischen 1957 und 1999 die Temperatursummen über die einzelnen Zeiträume, der Vegetationsbeginn sowie die Niederschlagssummen im Vergleich zum jeweiligen Grenz- bzw. Optimalbereich dargestellt, im unteren Teil die erreichte Trefferquote. Die durch senkrecht gestrichelte Linien gekennzeichneten Jahre stellen die fünf günstigen Jahre für Zwergbinsen-Gesellschaften auf Ackerland dar. Aus Abb. 1 wird deutlich, dass die Trefferquote für die Grenz- bzw. Optimalbereiche in den fünf Beobachtungsjahren nahezu optimal ist. Auch die Jahre 1958, 1976, 1979, 1986 und 1987 weisen mit hohen Tref-

ferquoten auf noch recht gute Voraussetzungen für das Auftreten von Zwergbinsen-Gesellschaften hin, obwohl für diese Jahre keine dokumentierten Beobachtungen vorliegen.

Die durch SCHMIDT (1996) für den nordöstlich von Eberswalde gelegenen Raum ausgewiesenen Vernässungsphasen von Ackerhohlformen fallen in die gefundenen Jahre⁵.

In den Jahren 1967, 1971, 1972, 1975, 1977, 1983, 1989, 1992, 1994 und 1999 waren dagegen mit Trefferquoten unter 15 % die Voraussetzungen für die Entwicklung von Zwergbinsen-Gesellschaften äußerst ungünstig.

3.3 Übertragbarkeit der abgeleiteten Methode auf einen anderen Zeitabschnitt

Um den Algorithmus zur Ausgrenzung von Jahren mit wahrscheinlichem Auftreten von Zwergbinsen-Gesellschaften auf Ackerflächen in Mittel- und Ostbrandenburg auch für einen Zeitraum, der außerhalb der untersuchten Jahre (1957 bis 1999) liegt, zu überprüfen, wurden die Jahre zwischen 1925 und 1933 ausgewählt, für die es auch schriftlich belegte Beobachtungen zum Auftreten dieser Gesellschaften gibt (LIBBERT 1932). Da für diese Zeitspanne vom Standort Müncheberg keine meteorologischen Messwerte verfügbar sind, wurden Temperatur- und Niederschlagsdaten des Standortes Potsdam verwendet. Unter Anwendung gleicher Grenz- bzw. Optimalbereiche wurde dabei das Jahr 1931 mit einer Trefferquote von 100 % als das Jahr mit den besten Bedingungen für das Auftreten seltener Zwergbinsen-Gesellschaften auf Ackerland identifiziert. Auch das Jahr 1929 weist eine hohe Trefferquote auf und ergab suboptimale Bedingungen. Der Vergleich der so gefundenen Jahreszahlen zeigt eine gute Übereinstimmung mit den tatsächlichen Vernässungsbedingungen Ende der 1920er und Anfang der 1930er Jahre, wie es die von LIBBERT (1932) in diesem Zeitabschnitt erfassten Vegetationsaufnahmen dokumentierten, und bestätigt die Übertragbarkeit der beschriebenen Methode auch auf andere Zeitabschnitte.

⁵ Für 1958 liegen von SCHMIDT keine Daten vor.

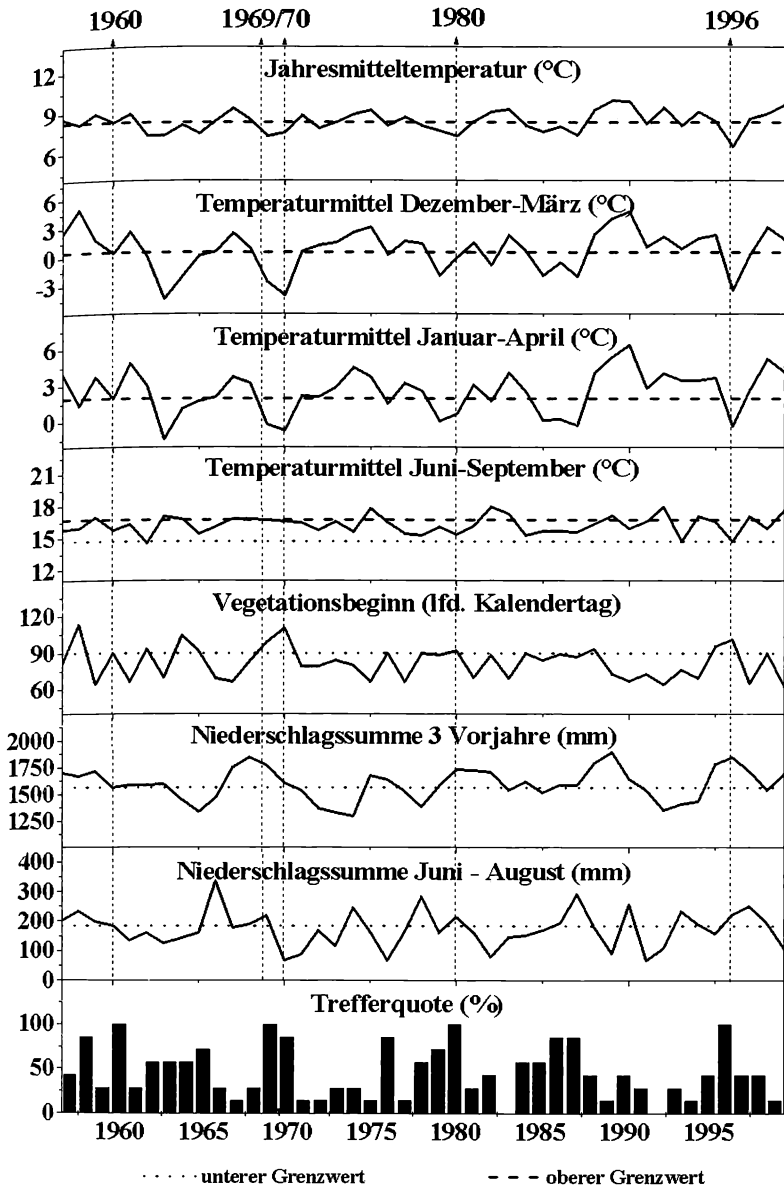


Abb. 1: Selektierte Witterungsgrößen sowie Trefferquoten bei der Einhaltung der Grenz- bzw. Optimalbereiche für das Auftreten von Zwergbinsen-Gesellschaften auf Ackerland zwischen 1957 und 1999.

4. Diskussion und Schlussfolgerungen

Zwergbinsen-Gesellschaften besiedeln als Spezialisten in Äckern nur kleinflächige Extremstandorte - zeitweilig überstaute Ackerhohlformen und Ackerränder an periodisch ausufernden Söllen. Diese Kleinhabitate von oft nur 50 bis 300 m² Größe sind in den jungpleistozänen Ackerbaulandschaften Mittel-, Nord- und Ostbrandenburgs in vielen Fällen erst im Zuge der großflächigen Ackernutzung entstanden. Als wesentliche Faktoren für die Entstehung erforderlicher Vernässungen können die Bodenheterogenität (naturgegebene Stauschichten) sowie die Erosionsanfälligkeit der meist sandigen bis anlehmgigen Böden gelten, wodurch es bei welligem Relief häufig zur Akkumulation wasserstauender Schichten in Mulden und Senken kam, die dann in Abhängigkeit der Witterungsbedingungen zu periodischer Vernässung neigen. In vielen Fällen kam es auch durch Bodenverdichtung infolge des Einsatzes schwerer Landtechnik zur Ausbildung stauender Schichten. Nassstellenbildung kann besonders häufig auf großen, von Relief und Bodensubstrat her heterogenen Schlägen beobachtet werden.

Nanocyperion-Arten sind in der Regel kleinwüchsige, konkurrenzschwache Arten, die jedoch vegetationsfreie Pionierstandorte an flach überstaute und trockenfallenden Gewässerufern, die von anderen Arten zunächst noch nicht erschlossen werden können, relativ rasch besiedeln. Ihre natürlichen Lebensräume an Flussufern und Seen sowie in Fischteichen, deren Wasserstände künstlich reguliert werden, sind jedoch in den letzten Jahrzehnten zunehmend verlorengegangen (vgl. BENKERT et al. 1996). Nassstellen und vernässte Ränder an Söllen auf Äckern sind daher für Zwergbinsen-Gesellschaften zu wichtigen Ersatzbiotopen geworden. Jedoch sind auch auf Ackerflächen eine Reihe von Gefährdungen erkennbar, die bereits in den 80er Jahren des letzten Jahrhunderts beobachtet wurden. Dazu zählen nach FISCHER (1983) die übermäßige Düngung (zwergwüchsige Pionierarten werden bei hohem Nährstoffangebot rasch von schnellwüchsigen Arten überwuchert) sowie das Fehlen von Stoppelfeldern (zeitliche Begrenzung für Blüte und Samenbildung). Als weitere Ursachen gelten frühere Komplexmeliorationen, gezielte Nassstellenentwässerung, der Einbau von Schluckern an Kleingewässern, die nur eine definierte Obergrenze des Wasserstandes (Mittelwasserstand) zulassen, und der Einsatz von Herbiziden. SUKOPP (1959/60) nennt als Ursache für das Verschwinden der Populationen im Berliner Raum die Veränderung der Grundwasserhältnisse.

Die Entstehung vernässter Bereiche innerhalb großer Schläge führt auch dazu, dass Teilflächen in der Bewirtschaftung (Düngung, Herbizide) periodisch ausgelassen werden müssen.

Die eigentliche Ursache, weshalb Zwergbinsen-Gesellschaften jedoch überhaupt auf Ackerflächen unter den recht trockenen klimatischen Bedingungen in Ostbrandenburg zu finden sind, liegt – ähnlich wie es für die Segetalarten gilt – darin, dass konkurrenzfreie bzw. konkurrenzarme Flächen geschaffen werden. Für

Nanocyperion-Arten ist jedoch außerdem eine Kombination von Bodenbearbeitung (Schaffung von Rohbodenflächen) mit einer Vernässung/Überstauung, die erst durch die Ackerbewirtschaftung in Verbindung mit genannten Witterungsbedingungen in Erscheinung tritt, notwendig. Die festgestellten Arten könnten deshalb als von der Landwirtschaft abhängige, „semi-segetale Arten“ bezeichnet werden.

Die Analyse der Witterungselemente zeigte, dass in der Regel eine günstige Kombination mehrerer Temperatur- und Niederschlagsfaktoren erforderlich ist, um geeignete Habitat- und Wachstumsbedingungen für Zwergbinsen-Gesellschaften zu ermöglichen. Naturgemäß ist die Übereinstimmung dieser Faktoren ein gelegentliches, mitunter nur relativ seltenes Ereignis. Im analysierten Zeitraum von 43 Jahren wurden nur für vier Jahre optimale sowie für weitere fünf Jahre suboptimale Bedingungen identifiziert. Damit stellt sich die Frage, ob sich das Auftreten seltener Zwergbinsen-Gesellschaften nicht nur rückwirkend abschätzen, sondern auch prognostizieren lässt, und unter welchen Bedingungen Erhebungen erfolgversprechend sind und wann nicht.

Nach unseren Erfahrungen der letzten 5 Jahre gelingt es auch in weniger günstigen Jahren (z. B. 1999) einzelne Individuen und sehr fragmentarische Ausbildungen der Zwergbinsen-Gesellschaften zu finden. Jedoch kann bei Untersuchungen in ungünstigen Jahren leicht der Eindruck entstehen, dass typische Ausprägungen dieser Gesellschaften nicht mehr existieren, was wiederum zu Fehleinschätzungen bei der Bewertung der Gefährdung von Arten und Gesellschaften führen kann. Dass selbst Arten, die in Brandenburg in der Roten Liste in die Kategorie „erloschen/verschollen“ eingestuft wurden (BENKERT & KLEMM 1993), wie am Beispiel von *Schoenoplectus supinus* belegt (FISCHER et al. 1996, HOFFMANN 1996), überraschend wieder in reichen Beständen auftraten, macht deutlich, dass einige der sehr spezialisierten Arten nur in unregelmäßigen Zeitabständen zu erwarten sind.

Aufgrund der naturgegebenen Seltenheit der Ereignisse, die eine Entstehung der Zwergbinsen-Gesellschaften auf Äckern (mitunter mit zeitlichem Abstand von mehr als 10 Jahren) ermöglichen, wären auch die Gefährdungskategorien zu prüfen und gegebenenfalls eine Einstufung einiger Arten in die Kategorie „R“ – selten/unbeständig – denkbar.

Nach vorliegenden Ergebnissen zum witterungsabhängigen Auftreten der Gesellschaften sollten Erhebungen im mittel- und ostbrandenburgischen Raum vorzugsweise bei Eintreten genannter Kriterien (Tab. 7) erfolgen. Mit Hilfe dieser Kriterien erscheint für diesen Raum auch eine Prognose denkbar. Im Jahr 2000 sind z. B. aufgrund der ungünstigen Feuchtebedingungen der Vorjahre, der milden Frühjahrswitterung sowie des frühen Vegetationsbeginns keine optimalen Bedingungen für die Ausbildung von Zwergbinsen-Gesellschaften zu erwarten.

Die Wasserstände der Sölle sowie die im Boden gespeicherte Feuchte unterliegen einer großen Dynamik, die durch Perioden mit Zehrungs- und Speisungs-

vorgängen gekennzeichnet ist. Meist sind nach trockenen Jahren mehrere feuchte Jahre erforderlich, bis es zur notwendigen Auffüllung kommt. Über mehrere Jahre schwankt z. B. der Wasserstand in den Söllen der Müncheberger Region um teilweise mehr als 2,5 m. SCHMIDT (1996) beobachtete zwischen Eberswalde und Angermünde von 1984-1994 Wasserstandsschwankungen an Söllen von bis zu 2 m. Aus diesem Grund sind für die Entstehung von Vernässungen auf den Ackerflächen die Feuchtebedingungen der Vorjahre von sehr großer Bedeutung.

Durch starke Frosteinwirkungen im Winter und zeitigen Frühjahr wird die vertikale Sickerwasserbewegung zeitweilig unterbunden und in der Tauperiode zunächst eine laterale Wasserbewegung in die schwer durchlässigen Bereiche der Senken verursacht, wodurch Vernässungen begünstigt werden. Dieser Effekt wird bei der Analyse der langjährigen Temperaturdaten im Winter und zeitigen Frühjahr besonders deutlich. In milden Wintern ohne gefrorenen Boden kann dagegen ungehindert eine Sickerwasserbewegung in tiefere Bodenschichten erfolgen. Milde Winter mit reichlich Niederschlag können deshalb ohne größere Vernässungswirkung bleiben, relativ trockene Winter, wie 1996 beobachtet, dagegen zu einer stärkeren Akkumulation von Wasser in den Senken führen.

Viele Arten der Zwergbinsen-Gesellschaften gelten als thermophil. Eine Klimaerwärmung, deren Auswirkungen auf die Vegetation in jüngster Zeit verstärkt diskutiert werden (z. B. SATERSDAL et al. 1998, HOFFMANN 1994), könnte daher Zwergbinsen-Gesellschaften begünstigen. Geht jedoch in damit einhergehenden milderen Wintern durch Sickerwasserbewegung und Verdunstung Feuchtigkeit verloren, sind Vernässungen nur noch als Folge von Witterungsextremen (Starkniederschläge) temporär zu erwarten, was die Unbeständigkeit dieser Gesellschaften noch erhöhen würde.

Aus Naturschutzerwägungen wird zum Schutz der Kleingewässer vor Nährstoffeinträgen aus angrenzenden Ackerflächen häufig die Anlegung von breiten, dauerhaft begrünten Grasfluren propagiert. In Bereichen, in denen seltene Zwergbinsen-Gesellschaften festgestellt wurden, sollten jedoch auf eine Begrünung verzichtet und eine Ackerbewirtschaftung beibehalten werden sowie Entwässerungsmaßnahmen unterbleiben. Ebenso sollten wertvolle Nassstellen nicht dauerhaft aus der Ackerbewirtschaftung herausgenommen werden (KALLEN 1995, HOFFMANN 1996). Wichtige Naturschutzforderungen sind, die Düngung und die Anwendung von Herbiziden im Einzugsgebiet der Kleingewässer und Nassstellen zu reduzieren sowie einen Stoppelumbruch erst im Herbst ab Oktober oder im Frühjahr des folgenden Jahres durchzuführen. Zur Realisierung dieser Forderungen wären Ausgleichszahlungen an die Landwirte erforderlich.

5. Literatur

- ASCHERSON, P. 1864: Flora der Provinz Brandenburg, der Altmark und des Herzogthums Magdeburg. – Berlin.
- BENKERT, D., FUKARIK, F. & H. KORSCH 1996: Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Ostdeutschlands. – Jena.
- BENKERT, D. & G. KLEMM 1993: Rote Liste Farn- und Blütenpflanzen. – In: Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen, Algen und Pilze im Land Brandenburg. – Potsdam: 7-95.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. – 3. Aufl. Berlin, Wien, New York.
- DIERSCHKE, H. 1994: Pflanzensoziologie. Grundlagen und Methoden. – Stuttgart.
- ELLENBERG, H. 1986: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. – Stuttgart.
- FISCHER, W. 1959: Pflanzenverbreitung und Florenbild in der Prignitz. – Wiss. Z. päd. Hochsch. Potsdam, math.-nat. R. 3: 49-84.
- FISCHER, W. 1973: Zum Vorkommen des *Elatino alsinastro-Juncetum tenageiae* auf der Nauener Platte (Brandenburg). – Gleditschia 1: 83-88.
- FISCHER, W. 1983: Vegetationsmosaik in vernähten Ackerhohlformen mit einem Beitrag zu segetalen Zwergbinsen- und Zweizahn-Gesellschaften. – Wiss. Z. Päd. Hochsch. Potsdam, math.-nat. R. 27: 495-516.
- FISCHER, W., THORMANN, J. & S. TERVOOREN 1996: Zur Entdeckung von *Schoenoplectus supinus* im Stepenitztal bei Wolfshagen/Prignitz. – Verh. Bot. Ver. Berlin Brandenburg 129: 79-84.
- HOFFMANN, J. 1994: Auswirkungen von Klimaänderungen auf die Vegetation terrestrischer Ökosysteme. – Landbauforschung Völkenrode S148: 303-339.
- HOFFMANN, J. 1996: Zwei Vorkommen von *Schoenoplectus supinus* (L.) PALLA in Ostbrandenburg. – Verh. Bot. Ver. Berlin Brandenburg 129: 85-96.
- KALETTKA, T. 1996: Die Problematik der Sölle (Kleinhohlformen) im Jungmoränengebiet Nordostdeutschlands. – Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg, Sonderheft 1996 (Sölle): 4-12.
- KALLEN, H. W. 1995: Das Vorkommen der Quirltännel-Sandbinsengesellschaft (*Elatino alsinastri-Juncetum tenageiae* Libbert 1933) im NSG „Untere Seegeniederung“ (Landkreis Lüchow-Dannenberg/Niedersachsen. – Tuexenia 15: 367-372.
- KNAPP, H. D., JESCHKE, L. & M. SUCCOW 1985: Gefährdete Pflanzengesellschaften auf dem Territorium der DDR. – Kulturbund der DDR, Zentralvorstand der Gesellschaft für Natur und Umwelt – Zentraler Fachausschuß Botanik.
- KORNECK, D. 1960: Beobachtungen an Zwergbinsengesellschaften im Jahr 1959. – Beitr. naturk. Forsch. SW-Deutschland 14: 101-110.
- LAMPE, M. v. 1996: Wuchsform, Wuchsrhythmus und Verbreitung der Arten der Zwergbinsengesellschaften. – Berlin, Stuttgart.
- LIBBERT, W. 1932: Die Vegetationseinheiten der neumärkischen Staubeckenlandschaft unter Berücksichtigung der angrenzenden Landschaften. I. Teil: – Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 74: 10-93.
- ÖBERDORFER, E. (Hrsg.) 1977: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil I: Fels- und Mauer- gesellschaften, alpine Fluren, Wasser-, Verlandungs- und Moorgesellschaften. – Stuttgart.

- OBERDORFER, E. (Hrsg.) 1983: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil III: Wirtschaftswiesen und Unkrautgesellschaften. – Stuttgart.
- PASSARGE, H. 1999: Pflanzengesellschaften Nordostdeutschlands. Bd. 2. – Berlin, Stuttgart.
- PIETSCH, W. 1963: Vegetationskundliche Studien über die Zwergbinsen- und Strandlingsgesellschaften in der Nieder- und Oberlausitz. – Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz 38/2: 1-80.
- PIETSCH, W. 1973: Beitrag zur Gliederung der Europäischen Zwergbinsengesellschaften (Isoëto-Nanojuncetea BR.-BL. & TX. 1943). – Vegetatio 28: 401-438.
- PIETSCH, W. & R. MÜLLER-STOLL 1974: Übersicht über die im brandenburgischen Gebiet vorkommenden Zwergbinsen-Gesellschaften. – Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 109. 111: 56-95.
- ROTHMALER, W. (Begr.) 1990: Exkursionsflora von Deutschland. Band 4: Gefäßpflanzen. Kritischer Band. – Berlin.
- SATERSDAL, M., BIRKS, H. J. B. & S. M. PEGLAR 1998: Predicting changes in Fennoscandian vascular-plant species richness as a result of future climatic changes. – Journal of Biogeography 25: 111-122.
- SCHMIDT, R. 1996: Vernässungsdynamik bei Ackerhohlformen anhand 10-jähriger Pegelmessungen und landschaftsbezogene Untersuchungen. – Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg, Sonderheft 1996 (Sölle): 49-55.
- SCHOLZ, H. 1961: Der Quirltännel (*Elatine alsinastrium* L.) im Unkenpfuhl in Berlin-Kladow. – Berliner Naturschutzbl. 5: 256-258.
- TÄUBER, T. 1998: Zwergbinsengesellschaften in Niedersachsen, Verbreitung – Gliederung – Dynamik – Keimungsbedingungen der Arten – Schutzkonzepte. – Göttingen.

Danksagung

Diese Arbeit wurde gefördert durch das Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg und das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. An dieser Stelle sei Frau SIGRID DITTMAR gedankt für die umfangreichen Arbeiten, die mit der Bearbeitung des Datenmaterials zu den einzelnen Witterungselementen verbunden waren.

Anschriften der Verfasser:

Dr. Jörg Hoffmann
FAL, Institut für Pflanzenbau
und Grünlandwirtschaft
Bundesallee 50
D-38116 Braunschweig

Ingrid Cebulsky
AFG „Märkische Schweiz“ mhH
Tempelberger Weg 16
D-15374 Müncheberg

Dr. Wilfried Mirschel
ZALF, Institut für
Landschaftsmodellierung
Eberswalder Straße 84
D-15374 Müncheberg

Dr. Hartmut Kretschmer
Landesanstalt für Großschutzgebiete
Haus am Stadtsee 6
D-16225 Eberswalde