Fachinformationsdienst Biodiversitätsforschung

UB Universitätsbibliothek Frankfurt am Main

DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft

FID Biodiversitätsforschung

Decheniana

Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Rheinlande und Westfalens

Die Vegetation der Drover Heide unter besonderer Berücksichtigung ihrer Strandlings- und Zwergbinsengesellschaften - mit 1 Abbildung und 7 Tabellen

Bank-Signon, Irmtraud

1986

Digitalisiert durch die *Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main* im Rahmen des DFG-geförderten Projekts *FID Biodiversitätsforschung (BIOfid)*

Weitere Informationen
Nähere Informationen zu diesem Werk finden Sie im:
Suchportal der Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main.

Bitte benutzen Sie beim Zitieren des vorliegenden Digitalisats den folgenden persistenten Identifikator:

urn:nbn:de:hebis:30:4-191120

Visual Library

Decheniana (Bonn) 139, 38–57 (1986)

Die Vegetation der Drover Heide unter besonderer Berücksichtigung ihrer Strandlings- und Zwergbinsengesellschaften

Irmtraud Bank-Signon und Erwin Patzke

Mit 1 Abbildung und 7 Tabellen

(Eingegangen am 21. 9. 1984)

Kurzfassung

Nach knapper Darstellung der geologischen und klimatischen Verhältnisse und Erläuterung der potentiellen natürlichen Vegetation wird die heutige Pflanzenwelt in groben Zügen umrissen, und als Schwerpunkt werden verschiedene Strandlings- und Zwergbinsengesellschaften pflanzensoziologisch untersucht: Cicendietum filiformis, *Juncus tenageia*-Gesellschaft, Peplido-Limoselletum, Pilularietum globuliferae. Bei der Auswertung der Standortsbedingungen ergeben sich bei einigen Nanocyperion-Arten Abweichungen von den Feuchte- und Lichtzahlen nach Ellenberg. Die Stellung der *Juncus tenageia*-Gesellschaft und des Peplido-Limoselletum im Unterverband der Teichbodengesellschaften steht im Zentrum der pflanzensoziologischen Auswertung.

Abstract

A short review of data on geology, climate and potential vegetation is followed by a rough description of the present vegetation. Particular emphasis is placed on Littorelletea- and Nanocyperion-communities such as: Cicendietum filiformis, *Juncus tenageia*-community, Peplido-Limoselletum, Pilularietum globuliferae. With regard to some Nanocyperion-species deviations from Ellenberg's indication numbers concerning humidity and light are reported. Phytosociological investigations result in a discussion on the position of the *Juncus tenageia*-community and the Peplido-Limoselletum in the Elatino-Eleocharition ovatae.

1. Einleitung

Die Drover Heide stellt ein Refugium für viele seltene und gefährdete Pflanzen- und Tierarten dar. Das geht aus Beobachtungen, Gutachten und Veröffentlichungen der letzten Jahre hervor.

Über die Fauna der Drover Heide gibt es bereits einige Mitteilungen. So haben Sinsch, Sommersberg & Neumann (1980) 1979 die Amphibien der südlichen Drover Heide bearbeitet. Wie Sinsch et al. (1980, S. 144) schreiben, war die Drover Heide bislang bei faunistischen und floristischen Untersuchungen im Bereich der Nordeifel nahezu unbekannt geblieben. Aus diesem Grunde und wegen dringend erforderlicher Schutzmaßnahmen sahen sich Sinsch et al. veranlaßt, ihre Publikation herauszubringen. Neumann (1979) verfaßte außerdem ein Gutachten über „Amphibienwanderungen im Zuge der L 33". Bergerhausen (ohne Jahrgang, Manuskript) stellte in seinen „Bemerkungen und Anregungen zum Landschaftsplanentwurf Vettweiß (Ausweisung der Drover Heide als Naturschutzgebiet . . .)" eine vorläufige Liste der Säugetiere, Vögel, Lurche und Kriechtiere, Schmetterlinge, Käfer und Libellen zusammen. Zahlreiche der bei Bergerhausen aufgeführten Arten stehen auf den Roten Listen.

Meyer & Dettner (1981) haben in den Jahren 1978 und 1979 in stehenden Kleingewässern der Drover Heide eine Inventarisierung der Wasserkäferfauna durchgeführt und ihre Ergebnisse, ergänzt durch wenige Pflanzenangaben, erläutert. Aufgrund ihrer Wasserkäferfauna weist Burmeister (1982) auf die Bedeutung der Drover Heide als Refugialgebiet hin.

Hinsichtlich der Fauna der Drover Heide liegen also bereits einige Veröffentlichungen bzw. Manuskripte vor. Umfassendere floristische Angaben über die Drover Heide fehlen dagegen in der Literatur völlig. In keiner der alten Floren (Foerster 1878, Höppner & Preuss 1926, Löhr 1860, Wirtgen 1857) wird die Drover Heide erwähnt. Zum Naturschutzwert der Drover Heide haben Borchert & Fink (1980) ein Gutachten zusammengestellt, welches allerdings nicht veröffentlicht worden ist. Das Gutachten bezieht sich auf seltene

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

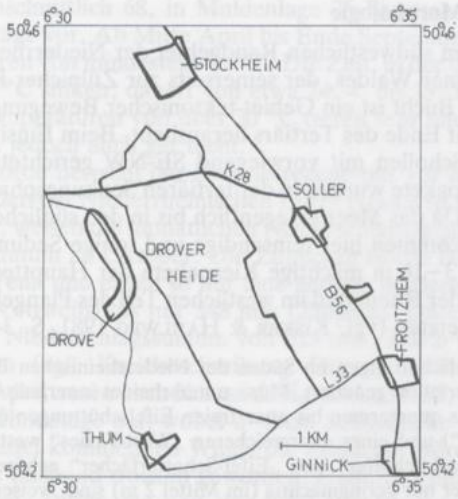

Abbildung 1. Das untersuchte Gebiet und seine Lage.

und gefährdete Kormophyten sowie auf zwei seltene Pflanzengesellschaften. Darin werden 13 Arten der Roten Listen (KORNECK, LOHMEYER, SUKOPP und TRAUTMANN 1977, FOERSTER, LOHMEYER, PATZKE & RUNGE et al. 1979) erwähnt: *Centaurium pulchellum, Centunculus minimus, Cicendia filiformis, Genista anglica, Juncus tenageia, Limosella aquatica, Pedicularis sylvatica, Pilularia globulifera, Potamogeton berchtoldii, Radiola linoides, Scutellaria minor, Selinum carvifolia, Veronica scutellata.* Nach unseren Beobachtungen können wir weitere 6 Arten (Kormophyten), die außerdem in der Drover Heide zu finden sind, dieser Einstufung hinzufügen: *Ajuga pyramidalis* (!), *Gentiana pneumonanthe, Goodyera repens, Polygala serpyllifolia, Salix repens* ssp. *repens* und *Viola canina.*

Das Fehlen ausführlicher floristischer Veröffentlichungen über die Drover Heide hat die Verfasser zur Abfassung dieser Arbeit angeregt. Neben kurzen Ausführungen über die Lage und Beschaffenheit des Gebietes sowie geologischer und klimatischer Aspekte wird die Vegetation der Drover Heide kurz charakterisiert, wobei besonderes Augenmerk auf die Zwergbinsen- und Strandlingsgesellschaften gerichtet wird.

2. Das untersuchte Gebiet und seine Lage

Die Drover Heide liegt im Südosten des Kreises Düren. Sie rechnet zum Stockheimer Waldhorst am Rande der Zülpicher Börde. Die Drover Heide ist zwischen den Ortschaften Drove, Stockheim, Soller, Frangenheim, Froitzheim und Thum in der TK 25 5205 (Vettweiß) als Standortübungsplatz eingetragen. Der größte Teil des Gebietes gehört zum Landschaftsplan Vettweiß (KISKER & HAHLWEG 1981).

Im Osten des untersuchten Gebietes liegt die Bundesstraße 56, im Süden die L 33, die Verbindungsstraße von Ginnick nach Thum, im Westen die Straße Thum–Drove–Kreuzau, im Norden die Verbindung zwischen Kreuzau und Soller, die K 28.

Die Bezeichnung Drover Heide umfaßt außer dem eigentlichen Heidegebiet auch ringsumliegende Waldgebiete mit unter anderem auch der Ginnicker Heide und Klosterbüsch. Nach BERGERHAUSEN (ohne Jahrgang, S. 2) beträgt die Fläche des eigentlichen Heidegebietes ca. 410 ha, die Fläche des Gesamtgebietes ca. 1150 ha. In dieser Publikation soll der Begriff Drover Heide für das eigentliche Heidegebiet und die das Gebiet umgebenden Wälder und Verbuschungsstadien nördlich der L 33 verwendet werden. Abb. 1 kennzeichnet das untersuchte Gebiet.

Die Drover Heide ist in jüngster Zeit aufgrund ihrer hohen biologisch-ökologischen Bedeutung als naturschutzwürdige Fläche eingestuft worden (vgl. KISKER & HAHLWEG 1981, S. 130).

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

3. Geologie, Böden und Morphologie

Die Drover Heide liegt im südwestlichen Randgebiet der Niederrheinischen Bucht und ist Bestandteil des Stockheimer Waldes, der seinerseits zur Zülpicher Börde gehört.

Die Niederrheinische Bucht ist ein Gebiet tektonischer Bewegungen mit Absenkungen, während sich die Eifel seit Ende des Tertiärs heraushebt. Beim Einsinken zerbrach die Niederrheinische Bucht in Schollen mit vorwiegend SE-NW gerichteten Verwerfungslinien. Mächtige Kies- und Sandpakete wurden in der tertiären Senkungsphase in der Niederrheinischen Bucht abgelagert. Da das Meer gelegentlich bis in den südlichen Teil der Niederrheinischen Bucht vorstieß, kommen hier feinsandige und tonige Sedimente vor. Über diesen Sedimenten breiten sich 3–16 m mächtige Kiespakete der Hauptterrasse als geschlossene Decke aus, die im Osten der Rhein und im westlichen Teil des Plangebietes Vettweiß die altdiluvialen Eifelflüsse absetzten (vgl. Kisker & Hahlweg 1981, S. 34).

Zu den Rhein- und Eifelschüttungen im Süden der Niederrheinischen Bucht hat sich ausführlich Musa (1973) in seiner Dissertation geäußert. Musa unterscheidet innerhalb der Eifelschüttungen zwischen einer „Ost-Fazies" aus quarzarmen bis quarzfreien Eifelschüttungen östlich der Erft bis Rheinbach („Eifel-Schotterfächer") und einer quarzreicheren „West-Fazies" westlich der Erft bis nördlich Düren, zu der die „Eifelrand-Schotter" und „Eifel-Schotterfächer" gehören. Während nach Musa (S. 56) die Eifelrand-Schotter nur geringmächtig (im Mittel 2 m) sind, weisen die Eifel-Schotterfächer entlang der aus der Eifel austretenden Flüsse Mächtigkeiten bis 7 m auf. Nach Musa kommt als Einzugsgebiet der „Ost-Fazies" allein das Devon in Frage, während als Liefergebiet für die „West-Fazies" außer dem Devon die Trias und z. T. das Tertiär betrachtet wird (S. 74). Westlich des Stockheimer Waldes keilen die Schotter auf Triasgestein aus (Kisker & Hahlweg 1981, S. 34).

Da das Hauptterrassenmaterial im oberen Bereich verdichtet ist, kann das Niederschlagswasser nicht ungehindert in die Tiefe sickern und staut sich im Oberboden. Die Verdichtungen sind auf Eisen- und Manganverbindungen zurückzuführen (Knapp & Schalich 1977 mdl., zitiert nach Meyer & Dettner 1981, S. 276).

Die Drover Heide liegt hauptsächlich im Bereich der Landschaftseinheiten 3 und 4 des Landschaftsplanes Vettweiß. Im Abschnitt der Landschaftseinheit 4 (wechselfeuchter, nährstoffarmer Kiesrücken des Stockheimer Waldes) herrschen nach Kisker & Hahlweg (1981, S. 59) Pseudogleye aus Kiesen und Sanden vor. Im Norden der Landschaftseinheit 4 kommen auch pseudovergleyte podsolige Braunerden vor, welche weniger stark vernässen als Pseudogleye. Wie Kisker & Hahlweg (S. 52 ff.) mitteilen, findet man im Gebiet der Landschaftseinheit 3 (Bereiche lehmig-sandiger Kiesböden der Erper Lößplatte und des Stockheimer Waldes) Kiese und Sande an der Oberfläche, die in ebener Lage teilweise pseudovergleyt sind und stellenweise mit Pseudogley-Parabraunerde verzahnt sind. Am Südabfall des Stockheimer Waldes wird auch von Podsol-Braunerde berichtet. Nach Kisker & Hahlweg (S. 56) sind die Böden der Landschaftseinheit 3 durchlässig, nährstoffarm, trocknen leicht aus und sind aufgrund ihres hohen Kiesgehalts schwer zu bearbeiten.

Im horstartig aufgewölbten Stockheimer Wald stehen nach Kisker & Hahlweg (S. 58) die groben Eifelschotter an, stellenweise auch pliozäne Feinsande oder tonige Sande. Örtlich trifft man auch Flugsandablagerungen.

Der Stockheimer Wald fällt von NN +230 m im Süden sanft nach Norden und Nordosten auf + 190 m ab. In Teilen der Landschaftseinheit 4 ist der Stockheimer Waldhorst durch seine heutige Nutzung als Panzerübungsgelände auf der Oberfläche in großen Teilen stark zerfurcht. Zerstreut sind abflußlose Vertiefungen und einige künstliche Wasserlöcher zu finden.

4. Klima

Makroklima

Wie Kisker & Hahlweg (1981, S. 35) schreiben, hat die Zülpicher Börde, im Bereich des atlantischen Klimaeinflusses gelegen, ein relativ ausgeglichenes Klima mit milden, schneearmen Wintern und warmen Sommern ohne ausgesprochene Hitze.

In der Zülpicher Börde beträgt die mittlere Jahrestemperatur 9,6 °C. Dabei sinkt das Januarmittel in der Regel nicht unter 1,5 °C. Das Julimittel liegt bei 17,8 °C (vgl. Kisker & Hahlweg 1981, S. 35 ff.). Im Dürener Flachland kommen von Ende September bis ins

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

letzte Maidrittel durchschnittlich 68, in Muldenlage 75 Frosttage und von November bis Ende März 11–13 Eistage vor. Ab Mitte April bis Ende September werden 28 Sommertage gezählt mit Temperaturen von mindestens 25 °C. Die Zeit, in der die mittleren Tagestemperaturen nicht unter 10 °C sinken, dauert von etwa 24. 4. bis 15. 10.

Heiße Tage mit Temperaturen von über 30 °C treten sehr unregelmäßig auf und meist nur an 4–5 Tagen, oft jedoch auch gar nicht.

In der Zülpicher Börde herrscht der Sommerregentypus vor mit ausgeprägtem Julimaximum, das für den Süden der Niederrheinischen Bucht typisch ist. Wie Kisker & Hahlweg (1981, S. 36) schreiben, weisen die monatlichen Niederschlagssummen im Juli ein Maximum auf und ein Nebenmaximum im Oktober. Die Zülpicher Börde liegt im Regenschatten der Eifel und des Hohen Venn und erhält so nur eine geringe mittlere jährliche Niederschlagssumme von 580 mm (Vettweiß) bis nur 548 mm (Zülpich). Düren dagegen erhält bereits eine mittlere jährliche Niederschlagssumme von 613 mm, Jülich 640 mm, Drove 616 mm und Nideggen 716 mm (vgl. Kreisbeschreibung Düren, 1967, S. 21). Zwischen dem 25. November und 7. April treten nach Kisker & Hahlweg (1981, S. 36) im Dürener Flachland in der Regel 17 Schneetage auf, wobei 2–3 cm Schneehöhe gemessen werden.

Bevor die aus der Eifel kommenden Winde die Zülpicher Börde erreicht haben, haben sie sich föhnig erwärmt und sind trocken geworden. Dadurch können sie nicht zur Niederschlagsbildung beitragen. Durch die von der Eifel herabkommenden Winde wird nach Kisker & Hahlweg (1981, S. 36) auch die Haufenwolkenbildung verzögert und eingeschränkt. Daher treten im Eifelvorland häufiger Sonnenstunden auf als im Ruhrgebiet. Im Herbst und Winter sind die Sonnenstunden allerdings durch anhaltende Bodennebel wesentlich eingeschränkt. Jährlich treten etwa 41 Nebeltage auf mit Sichtweiten unter 1 km.

Im Dürener Raum kommen die häufigsten Winde aus Südwesten, besonders im Winter. Im Sommer wird die Hauptwindrichtung mehr in West- und Nordwest-Richtung abgelenkt, da frische Meeresluft eindringt, die auch reichlich Niederschläge mitbringt. Für die herbstlichen und winterlichen Hochdruckwetterlagen ist die Südostrichtung kennzeichnend (Kisker & Hahlweg 1981, S. 36).

Mikroklima

Wie Kisker & Hahlweg (1981, S. 59) vermerken, wird der Stockheimer Wald auf der Westflanke etwas stärker beregnet. Auf dem wechselfeuchten, nährstoffarmen Kiesrücken des Stockheimer Waldhorstes tragen die überwiegend wasserstauenden Böden auf den großen Freiflächen zur Bildung von Kaltluft bei, welche durch die fast vollständig geschlossene randliche Bewaldung nicht abfließen kann. Durch die sich stauende Kaltluft ist nach Kisker & Hahlweg (S. 59) die Auflösung von Bodennebeln verzögert und die Frostgefahr erhöht. Diese Aspekte tragen zur Erklärung der verzögerten Pflanzenentwicklung in der Drover Heide im Vergleich mit ihrer Umgebung bei. Im übrigen gilt die Drover Heide als windgeschütztes Gebiet.

5. Vegetation

5.1. Potentielle natürliche Vegetation

Für die Landschaftseinheit 3 des Landschaftsplanes Vettweiß (Bereiche lehmig-sandiger Kiesböden der Erper Lößplatte und des Stockheimer Waldes) geben Kisker & Hahlweg (1981, S. 54) als potentielle natürliche Vegetation eine verarmte Ausbildung des Maiglöckchen-Perlgras-Buchenwaldes an sowie Feuchten Eichen-Buchenwald, stellenweise auch Maiglöckchen-Stieleichen-Hainbuchenwald. Die potentielle natürliche Vegetation der Landschaftseinheit 4 (wechselfeuchter, nährstoffarmer Kiesrücken des Stockheimer Waldes) wird vom Feuchten Eichen-Buchenwald, in Dellen und Rinnen vom Feuchten Eichen-Birkenwald gebildet. Auf den weniger verdichteten Böden im nördlichen und westlichen Randbereich der Landschaftseinheit 4 stockt der Hainsimsen-Buchenwald (Kisker & Hahlweg 1981, S. 59).

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

5.2. Reale Vegetation

Die ursprünglichen Mittel- und Niederwälder gingen durch den Raubbau früherer Jahrzehnte und die Verwendung als militärisches Übungsgelände auf weiten Strecken verloren. Vorwiegend die Randbereiche wurden mit Waldkiefer oder Lärche und anderen Gehölzen aufgeforstet, andere Teile offengehalten. Stellenweise wächst auch Roteiche. Im Inneren des Gebietes befinden sich 5 Lärchenforste, im Norden und Westen des Gebietes Kiefernforste *(Pinus sylvestris)*. Westlich des Sportplatzes Drove entstanden Anpflanzungen junger Fichten. Ein Teil offener Flächen wurde durch Einsaaten (Klee-Grasmischungen) in seinem Charakter stark verändert.

Die Drover Heide umschließt auf allen Seiten ein zusammenhängender Waldgürtel, der den Abfluß von Kaltluft behindert. Dabei handelt es sich um Nieder- und Mittelwälder mit Stiel- und Traubeneiche oder auch mit Birke sowie um Kiefernforste. Im Osten, Südosten und Nordosten konnte sich eine trockene bis feuchte *Calluna*-Heide entwickeln, welche inzwischen stark verbuscht ist vor allem mit *Betula pendula* und *pubescens, Alnus glutinosa, Salix aurita, Salix cinerea, Populus tremula* und *Sarothamnus scoparius*.

Die Heide-Gesellschaften der Klasse der Nardo-Callunetea weisen folgende Klassencharakterarten auf: *Calluna vulgaris, Carex pilulifera, Danthonia decumbens, Luzula campestris* und *Potentilla erecta*. Wie einer Tabelle bei Ellenberg (1982, S. 670) zu entnehmen ist, kann auch *Molinia caerulea* als Klassencharakterart der Binnenheiden angesehen werden. Tüxen (1958, S. 209) bezeichnet solche *Molinia*-reichen *Calluna*-Gesellschaften als Calluno-Genistetum molinietosum. In der Drover Heide findet sich in diesen frischen bis feuchten *Calluna*-Beständen neben *Molinia caerulea* dann auch meist *Erica tetralix*. Tüxen (1958, S. 209) wertet in derartigen Beständen *Erica tetralix* dann als Differentialart des Calluno-Genistetum molinietosum.

Von den bei Ellenberg (1982, S. 908) aufgeführten Ordnungscharakterarten der Nardetalia besitzt die Drover Heide folgende Arten: *Ajuga pyramidalis, Carex pallescens, Festuca nigrescens* und *Nardus stricta*. Weitere in der Drover Heide vorkommende Arten der Klasse der Nardo-Callunetea sind: *Festuca tenuifolia, Genista anglica, Pedicularis sylvatica, Polygala serpyllifolia* und *Viola canina*. *Juncus squarrosus*, eine Art, die sonst häufig in Gesellschaft von *Pedicularis sylvatica* auftritt, fehlt offenbar im Gebiet. *Gentiana pneumonanthe* wächst mehrfach zusammen mit *Pedicularis sylvatica, Genista anglica, Salix repens, Erica tetralix* und *Molinia caerulea*. Diese Kombination kann man als Nardo-Gentianetum Prsg. 1950 ansprechen.

Die *Calluna*-Gesellschaften weisen auch flechtenreiche Ausbildungen auf (mit *Cladonia*-Arten). An trockenen Stellen gehen solche Heide-Gesellschaften dann oft in Straußgrasmagerrasen über, die vor allem *Agrostis tenuis* aufweisen. An besonders sandigen Stellen tritt auch *Agrostis stricta* hinzu. Erfolgen an solchen sandigen Standorten störende Eingriffe, so können sich Therophyten entfalten. Es bilden sich dann kurzlebige Kleinschmielenrasen (Thero-Airetalia, Thero-Airion) mit *Aira praecox, Filago minima, Vulpia myuros* und *Vulpia bromoides* aus. Man kann sie als Airetum praecocis (Schwick. 44) Krausch 67 ansprechen. Nach Oberdorfer (1978, S. 23) zählen *Agrostis tenuis* und *stricta* zu den abbauenden Arten dieser Assoziation. In diesen abbauenden Varianten ist häufig *Ceratodon purpureus* zu finden.

Eine weitere in der Drover Heide vorkommende Assoziation aus der Ordnung der Thero-Airetalia ist das Filagini-Vulpietum Oberd. 38. In dieser Gesellschaft tritt dann *Aira praecox* zurück, während *Vulpia myuros* und *Vulpia bromoides* stärker vertreten sind. *Filago minima* ist in dieser Assoziation häufiger zu finden als im Airetum praecocis.

Außer Verbuschungsstadien und Straußgrasmagerrasen können Reitgrasfluren mit *Calamagrostis epigeios* an die *Calluna*-Gesellschaften anschließen. In den Straußgrasmagerrasen und Reitgrasfluren ist häufig *Centaurium erythraea* zu finden. Diese Art trifft man außerdem als Begleiter im Nanocyperion an. Ein Teil der Reitgrasfluren leitet zu Baumbeständen über. Häufig gedeihen in dieser Übergangszone dann *Pteridium aquilinum, Teucrium scorodonia* und *Hypericum pulchrum*.

Während große Teile des Übungsgeländes durch intensives Befahren mit Fahrzeugen fast vegetationsfrei sind, konnten sich an nur zeitweilig beanspruchten Stellen Feuchtrasen-

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Gesellschaften ansiedeln, in denen die Annuellen vorherrschen. An solchen kurzlebigen Zwergpflanzenfluren der Klasse Isoëto-Nanojuncetea sind in der Drover Heide folgende Klassencharakterarten beteiligt: *Gnaphalium uliginosum, Juncus tenageia* und *Juncus bufonius*. Als Verbandscharakterarten kommen in der Drover Heide folgende Arten vor: *Hypericum humifusum, Isolepis setacea, Peplis portula, Centunculus minimus, Cicendia filiformis, Radiola linoides* und *Limosella aquatica. Centaurium pulchellum,* welches bei Borchert & Fink (1980) erwähnt wird, konnte von den Verfassern 1982 noch gefunden werden, 1983 und 1984 aber nicht mehr bestätigt werden. In Kontakt mit den Nanocyperion-Gesellschaften tritt vielfach das Pilularietum globuliferae, welches man den Strandlings-Gesellschaften zuzählt. *Pilularia globulifera* wächst in der Drover Heide auch in Kontakt mit Phragmitetea-Gesellschaften, die sich durch *Eleocharis palustris* ssp. *vulgaris* kennzeichnen lassen. Zu weiteren nicht seltenen Phragmitetea-Arten gehören *Typha latifolia* und *Sparganium neglectum*. Auf feuchten Wegen und in Fahrspuren ist *Agrostis canina* verbreitet, welche darüber hinaus häufig im Nanocyperion auftritt, aber auch zum Pilularietum überleitet.

Auch Feuchtwiesen der Ordnung der Molinietalia sind in der Drover Heide mit verschiedenen Ausbildungen vertreten. Folgende Ordnungscharakterarten der Molinietalia kann man dafür anführen: *Achillea ptarmica, Cirsium palustre, Dactylorhiza maculata, Juncus conglomeratus, Juncus effusus, Lotus uliginosus, Lysimachia vulgaris* und *Selinum carvifolia*. Auch *Succisa pratensis,* die als schwache Charakterart des Molinion gilt (vgl. Ellenberg 1982, S. 911), ist häufiger anzutreffen. Die Feuchtwiesen werden von temporären und perennierenden Gewässern unterschiedlichen Nährstoffgehalts begleitet. Am Rande dieser Tümpel kommen außer *Cirsium palustre, Lysimachia vulgaris* und anderen Molinietalia-Arten häufig *Juncus articulatus* und *Juncus bulbosus* vor. Auch haben sich zuweilen auf nassen Standorten Vertreter der Zweizahn-Schlammufer-Gesellschaften (Bidentetea) wie *Bidens tripartita, Bidens frondosa* und *Polygonum hydropiper* angesiedelt. Im Umkreis etwas nährstoffreicherer Wasserstellen erscheint manchmal *Solanum dulcamara*. Die perennierenden Gewässer besiedeln gelegentlich Elemente der Potamogetonetea wie *Potamogeton natans* und *Callitriche palustris* s. l. Als Besonderheit ist hier *Potamogeton berchtoldii* zu nennen.

Unmittelbar nördlich und südlich der K 28 befinden sich außer Anpflanzungen mit Lupinen Weidelgras-Weißkleeweiden (Cynosurion) mit *Cynosurus cristatus, Lolium perenne, Odontites rubra, Veronica serpyllifolia, Trifolium repens, Bellis perennis* und *Stellaria graminea*.

Häufige Bewohner der sauren Eichenwaldstadien sind *Hieracium lachenalii, Hieracium laevigatum, Hieracium umbellatum* und *Hypericum pulchrum*. Stetig erscheint in solchen Waldungen *Poa nemoralis*.

Südwestlich des Drover Sportplatzes stößt man auf größere Vorkommen von *Prunus serotina*.

In den Kiefernforsten dominieren *Avenella flexuosa, Vaccinium myrtillus, Leucobryum glaucum* und *Galium harcynicum*. In einem Kiefernbestand nordwestlich der K 28 ist als Besonderheit *Goodyera repens* zu nennen.

Auch Ruderalfluren sind in der Drover Heide vorhanden. Durch Pflanzen dieser Gesellschaften wird der anthropogene Einfluß besonders deutlich. Meist finden sich die nitrophilen Gewächse an illegalen Müllkippen und an Aufschüttungen. So kann man Arten wie *Stellaria media, Solanum nigrum, Linaria vulgaris, Senecio vulgaris, Bromus sterilis* und *Echium vulgare* ebenso finden wie *Lonicera tatarica, Philadelphus*-Hybriden und selbst *Solanum esculentum* als entledigte Hinterlassenschaften.

6. Strandlings- und Zwergbinsengesellschaften

6.1. Pilularietum globuliferae Tx. 55 ex. Th. Müll. et Görs 60

6.1.1. Floristische Charakteristik

Das Pilularietum globuliferae (Pillenfarn-Gesellschaft) wird als eine Assoziation aus dem Hydrocotylo-Baldellion (Atlantische Strandlings-Flachwasserrasen), einem Verband aus

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

der Klasse der Littorelletea (Strandlingsgesellschaften), angesehen. Die Kennart der Assoziation ist der Pillenfarn *(Pilularia globulifera)*, der als subatlantische Art gilt (vgl. OBERDORFER 1979, S. 82). Das Pilularietum kann man in Gräben, an Teichrändern oder auf offenen, gestörten Böden auf sauren, schlammigen, nassen oder wechselnassen Standorten antreffen. Die Assoziation ist relativ selten geworden.

6.1.2. Soziologische Struktur und Ökologie

In der Drover Heide wuchert *Pilularia* in dichten Rasen am Rand von Flachgewässern oder in Dellen, die durch Befahren mit Fahrzeugen entstanden sind. In der typischen Ausbildung (Tab. 1, Aufnahmen 1–4) erreicht der Pillenfarn meist Deckungszahlen von 5. In diesen Ausbildungen sind fast immer *Eleocharis palustris* ssp. *vulgaris* und *Alisma plantago-aquatica* vorhanden, die beide als Charakterarten der Phragmitetea (Röhrichte und Großseggen-Sümpfe) gelten. Damit schließt das Pilularietum an Phragmitetea-Gesellschaften an.

Das Pilularietum wird zuweilen von Beständen aus dem Nanocyperion (Zwergbinsengesellschaften) abgelöst. So findet man im Pilularietum häufig *Peplis portula*, eine Charakterart des Nanocyperion-Verbandes. *Juncus tenageia* ist nur in verarmten Formen des Pilularietum anzutreffen (Tab. 1, Aufnahme 8). Wohl aber kann die hier noch zu besprechende *Juncus tenageia*-Gesellschaft dem Pilularietum benachbart sein. Dabei nimmt die *Juncus tenageia*-Gesellschaft im Vergleich zum Pilularietum Standorte mit geringeren Feuchtezahlen ein. Nach ELLENBERG (1979, S. 76) erhält *Juncus tenageia* die Feuchtezahl 7 (Feuchtezeiger, Schwergewicht auf gut durchfeuchteten, aber nicht nassen Böden), *Pilularia* (vgl. ELLENBERG 1979, S. 86) dagegen die Feuchtezahl 10 (Wechselwasserzeiger, Wasserpflanze), die längere Zeit ohne Wasserbedeckung erträgt.

	Nummer der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8
	Höhe NN	215	220	220	215	210	210	210	215
	Größe der Aufnahmefläche (m^2)	5	5	5	5	1	1	1	1
	Artenzahl	7	11	8	6	10	9	9	9
A	Pilularia globulifera	5	5	5	4	3	3	1	3
O,K	Juncus bulbosus	.	+	1	.	1	.	.	.
B	Eleocharis palustris ssp.vulgaris	5	3	1	4	.	.	.	1
	Agrostis canina	1	.	.	.	3	1	1	1
	Peplis portula	+	1	.	.	.	1	2	2
	Gnaphalium uliginosum	.	+	.	.	1	1	+	+
	Alisma plantago- aquatica	2	.	2	1	.	.	.	+
	Lycopus europaeus	+	1	1	1	.	.	.	.
	Galium palustre s.str.	1	.	+	.	1	.	.	.
	Prunella vulgaris	.	.	.	.	1	1	1	.
	Cirsium palustre juv.	.	.	.	.	+	.	+	+
	Agrostis stolonifera	.	.	.	.	.	1	+	.
	Plantago intermedia	.	.	.	.	.	1	1	.
	Ranunculus repens	.	.	.	.	+	+	.	.
	Callitriche stagnalis	.	+	.	.	.	.	.	+
	Potentilla erecta	.	+	.	.	.	.	.	.
	Molinia caerulea	.	+	.	.	.	.	.	.
	Potentilla anserina	.	+	.	.	.	.	.	.
	Juncus articulatus	.	1	.	.	.	.	.	.
	Juncus conglomeratus	.	.	+	.	.	.	.	.
	Lysimachia vulgaris	.	.	+	.	.	.	.	.
	Sparganium emersum	.	.	.	+	.	.	.	.
	Holcus lanatus	.	.	.	.	+	.	.	.
	Trifolium repens	.	.	.	+	.	.	.	.
	Epilobium adenocaulon	.	.	.	.	+	.	.	.
	Limosella aquatica	.	.	.	.	.	+	.	.
	Hypericum humifusum	.	.	.	.	.	.	+	.
	Juncus tenageia	.	.	.	.	.	.	.	+

Tabelle 1. Pilularietum globuliferae
Aufnahmen 1–4: Typische Ausbildung des Pilularietum globuliferae; Aufnahmen vom 20. 8. 1983, Südteil der Drover Heide auf Wegen mit erheblichen Bodenverwundungen.
Aufnahme 5: Verarmte Ausbildung; Aufnahme vom 4. 9. 1983 im Südteil der Drover Heide an schattiger Stelle mit nur geringen Bodenverwundungen.
Aufnahmen 6–8: Aufnahmen vom 17. 9. 1983 im östlichen Zentralteil. Verarmte Stadien.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Wenn im späten Sommer der Wasserstand an *Pilularia*-Standorten ein Minimum erreicht hat, können sich auch andere Nanocyperion-Arten als *Peplis portula* in der typischen Ausbildung des Pilularietum entfalten. So erscheinen an entsprechenden Stellen oft große Mengen winziger Exemplare von *Gnaphalium uliginosum,* die dann bei erneuter Überflutung im Herbst, eventuell noch vor der Fruchtreife, zugrunde gehen. Im Gegensatz zu *Peplis portula* kommen andere Nanocyperion-Arten wie etwa *Limosella aquatica* oder *Hypericum humifusum* in der Drover Heide nur in verarmten Beständen des Pilularietum vor (Tab. 1, Aufnahmen 5–8). In diesen Bereichen gelangen dann *Gnaphalium uliginosum* wie auch die anderen Nanocyperion-Arten stets zur Reproduktion. Hier ist regelmäßig *Agrostis canina* anwesend (Tab. 1, Aufnahmen 5–8). Die verarmten Formen der Pillenfarn-Gesellschaft treten auf, wenn sich die Feuchtigkeits- und besonders die Lichtverhältnisse verschlechtern. So können Nanocyperion-Gesellschaften sich auch noch gut auf halbschattigen Wegen in der Drover Heide entwickeln, auf denen die Feuchtigkeit länger erhalten bleibt. Das Pilularietum dagegen benötigt zu seiner optimalen Entfaltung einen höheren Lichtgenuß. *Pilularia globulifera* gilt mit der Lichtzahl 8 (siehe Ellenberg 1979, S. 86) als Lichtpflanze, die man nur ausnahmsweise bei weniger als 40% relativer Beleuchtungsstärke antrifft.

In den verarmten Beständen sind außer den bereits genannten Nanocyperion-Arten und *Agrostis canina* zusätzlich Arten der Trittgesellschaften anzutreffen.

Zur Entfaltung der Konkurrenzkraft von *Pilularia globulifera* in der Drover Heide sind Bodenverwundungen, wie sie durch das Befahren mit Fahrzeugen verursacht werden, Voraussetzung. Erst unter diesen gestörten Verhältnissen setzt sich *Pilularia* gegenüber anderen Arten durch und breitet sich optimal aus. Bei Ausfall der Bodenverwundungen kann das Pilularietum durch Röhricht- oder Großseggengesellschaften ersetzt werden.

Philippi, der sich mit Strandlingsgesellschaften im badischen Oberrheingebiet beschäftigt hat, unterscheidet in seinem Untersuchungsgebiet innerhalb der *Pilularia*-Bestände 2 Varianten (1969, S. 149): eine Ausbildung mit *Eleocharis acicularis* und *Eleocharis palustris* und eine mit *Peplis portula* und *Juncus articulatus.* Während nach Philippi die *Eleocharis acicularis*-Ausbildung trockene oder nur flach überschwemmte Standorte besiedelt, ist die *Peplis*-Ausbildung an stärker überschwemmten Stellen anzutreffen, manchmal sogar in 40 cm Wassertiefe. Auch Philippi (1969, S. 150) vertritt die Auffassung, daß die *Pilularia*-Bestände der *Peplis*-Ausbildung, die ebenfalls in der Drover Heide vorkommen, den Cyperetalia-Gesellschaften (Zwergbinsengesellschaften) nahestehen. Philippi (S. 150) schreibt, daß bei ungestörter Entwicklung *Peplis portula* als Therophyt in den *Pilularia*-Beständen zurücktreten oder gar verschwinden dürfte. Nach Meinung der Verfasser sollte jedoch unter diesen Verhältnissen wiederum *Pilularia* abnehmen, da dann andere ausdauernde Arten wie *Juncus conglomeratus, Juncus effusus* oder *Sparganium*-Arten ihre Konkurrenzkraft entfalten können. Dadurch entsteht für den Pillenfarn ein bedrohlicher Lichtmangel.

Obgleich *Pilularia globulifera* ausdauernd ist, ist der Art eher eine an Therophyten erinnernde Pionierfreudigkeit zu eigen. Auf diese Tatsache wies bereits Philippi hin. Wie 1969 (S. 147) vermerkt, konnten im badischen Oberrheingebiet in den letzten Jahren vor dem Zeitpunkt seiner Veröffentlichung fast so viele *Pilularia*-Vorkommen festgestellt werden, wie vor 100 Jahren bekannt waren! Dabei waren etliche Fundorte von *Pilularia* erloschen, während an anderen Stellen der Pillenfarn zuvor nicht bekannt war.

Wie Oberdorfer (1977, S. 192) schreibt, handelt es sich bei den süddeutschen Vorkommen des Farns im Verhältnis zu den Beständen in Westdeutschland um eine verarmte süddeutsche Rasse. Vergleicht man dagegen die bei Oberdorfer (1977, S. 184) wiedergegebene pflanzensoziologische Tabelle (Angaben nach Stetigkeit) mit unseren Aufnahmen aus der Drover Heide, so wird erkennbar, daß die Unterschiede geringfügig ausfallen. Auch sind ebenso bei Oberdorfer *Alisma plantago-aquatica* und *Eleocharis palustris* häufige Begleiter im Pilularietum.

6.1.3. Verbreitungsbiologisches

Die Diasporen des Pillenfarns sind Sporen bzw. Sporocarpien (umgewandelte Blätter, die Sporangien tragen). Die Sporocarpien befinden sich am Grunde der Blattstiele. Vor allem bei den winterlichen Panzerübungen können die Sporocarpien bzw. Sporen verbreitet

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

werden: Sie bleiben an Ketten oder an Reifen von Fahrzeugen haften und gelangen auf diese Weise in alle Teile der Drover Heide.

Zur Zeit der Sporenreife öffnen sich die Sporocarpien mit 2–4 Klappen (vgl. HESS, LANDOLT & HIRZEL 1967, S. 146). Nach HEGI (1908, S. 70) enthält dabei jedes Fach einen Sorus. Im oberen Teil der Sporocarpien befinden sich vorwiegend Mikrosporangien, im unteren dagegen Makrosporangien. Wie bekanntlich alle Wasserfarne ist *Pilularia* heterospor. Nach HEGI (1908, S. 70) wird das Aufklappen des Sporocarps durch Quellung einer hyalinen Schleimmasse bewirkt, die die frei gewordenen Mikro- und Makrosporen mit sich herausführt. In einem Schleimtropfen außerhalb des Sporocarps entwickeln sich dann die Prothallien mit den Antheridien und Archegonien, worauf eine Kopulation der Gameten erfolgt. Schließlich zerfällt der Schleim.

An ständig überfluteten Stellen, wo der Pillenfarn dann dichte Unterwasserrasen bildet, werden anscheinend keine Sporocarpien ausgebildet. Dies konnten die Verfasser in der Drover Heide feststellen sowie an künstlich angelegten Wasserlöchern bei Ginnick, wo *Pilularia* entweder ausgebracht worden ist oder aus natürlicher Verbreitung stammt.

Ab Dezember nehmen die Blätter von *Pilularia* eine bräunliche Färbung an. Die Art ist daher sommergrün. Wie BORCHERT & FINK (1980, S. 9) schreiben, konnten selbst noch im Januar (1980) vom Grunde der Tümpel unter dem Eis grün gebliebene Triebe geborgen werden.

6.2. Nanocyperion W. KOCH 26

6.2.1. Allgemeiner Teil

6.2.1.1. Systematische Stellung und floristische Charakteristik

Die Klasse der Isoëto-Nanojuncetea BR.-BL. et TX. 43 (Zwergbinsengesellschaften), in der einjährige, unbeständig auftretende Pioniergesellschaften offener, feuchter oder auch nasser Standorte zusammengefaßt werden, ist in Mitteleuropa nur mit der Ordnung der Cyperetalia fusci PIETSCH 63 (Zwergbinsengesellschaften des gemäßigten Europa) vertreten, welche wiederum in Mitteleuropa nur einen Verband aufweist, das Nanocyperion W. KOCH 26. Von den bei ELLENBERG (1982, S. 903) aufgeführten Klassencharakterarten kommen in der Drover Heide vor: *Centaurium pulchellum, Gnaphalium uliginosum, Juncus bufonius, Juncus tenageia.* PIETSCH (1973, S. 403) erwähnt auch *Plantago intermedia* als Klassencharakterart. MOOR (1936, S. 91) und KLIKA (1935, S. 292) stufen diesen Wegerich als Verbandscharakterart ein. Der Kleine Wegerich kommt zusammen mit weiteren Verbandscharakterarten (ELLENBERG 1982, S. 903) im Untersuchungsgebiet vor: *Hypericum humifusum, Isolepis setacea* und *Peplis portula.* Auf einigen Äckern südöstlich der Drover Heide ist reichlich *Montia minor* anzutreffen.

PHILIPPI (1974 in OBERDORFER 1977, S. 166) unterteilt das Nanocyperion in zwei Unterverbände: in das Elatino-Eleocharition ovatae PIETSCH et MÜLLER-STOLL 68 (Teichboden-Gesellschaften) und das Juncion bufonii PHILIPPI 68 (Teichufer-Gesellschaften). Wie PHILIPPI (S. 167) schreibt, entwickeln sich die kurzlebigen und sporadisch auftretenden Teichboden-Gesellschaften nach dem Trockenfallen auf Böden abgelassener Teiche und Flüsse. Innerhalb der Teichboden-Gesellschaften unterscheidet PHILIPPI zwei Assoziationsgruppen: *Eleocharis ovata*-Gesellschaften an Teichen und *Limosella aquatica*-Gesellschaften an Flüssen. Von den bei ELLENBERG (1982, S. 904) aufgeführten Charakterarten des Unterverbandes der Teichboden-Gesellschaften kommt in der Drover Heide nur *Limosella aquatica* vor. Außer dem Cypero-Limoselletum (OBERD. 57) KORNECK 60 behandelt PHILIPPI (1974 in OBERDORFER 1977, S. 167) als weitere Gesellschaften aus dem Unterverband der Teichboden-Gesellschaften die *Juncus-tenageia*-Gesellschaft PHILIPPI 68 und die *Peplis portula*-Gesellschaft PHILIPPI 68. Im Unterverband der Teichufer-Gesellschaften werden Gesellschaften auf feuchten bis nassen Lehm- und Sandböden zusammengefaßt, die zur Entwicklung eine längere Zeit benötigen sollen als die Gesellschaften des Unterverbandes der Teichboden-Gesellschaften. Die Gesellschaften des Unterverbandes der Teichufer-Gesellschaften besiedeln feuchte Wegstellen, Pfützenränder oder gestörte Teichufer. *Centunculus minimus, Cidendia filiformis* und *Radiola linoides,* die alle in der Drover Heide vertreten sind, gelten als Charakterarten des Juncion bufonii-Unterverbandes.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Nach PHILIPPI (1974 in OBERDORFER 1977, S. 173) sind Teichufer-Gesellschaften eng verzahnt mit Agropyro-Rumicion-Beständen (Flut- und Feuchtpionierrasen). Als Gesellschaften aus dem Juncion bufonii nennt PHILIPPI das Cyperetum flavescentis W. KOCH 26 em. AICH 33, das Stellario uliginosae-Scirpetum setacei (KOCH 26) LIBBERT 32, die *Juncus bufonius*-Gesellschaft (PASSARGE 64) PHILIPPI 68, das Centunculo-Anthocerotetum W. KOCH 26, das Cicendietum filiformis ALLORGE 22, die *Radiola linoides*-Gesellschaft HUECK und das Erythraeo-Blackstonietum OBERD. 57. In bezug auf die Einteilung der Ordnung der Cyperetalia fusci weicht PIETSCH von OBERDORFER und PHILIPPI ab, indem er die Ordnung in 4 Verbände unterteilt, womit für ihn der Verband des Nanocyperion hinfällig ist (vgl. PIETSCH 1973, S. 411).

Allen Nanocyperion-Gesellschaften ist gemeinsam, daß sie sich an nur kurzfristig besiedelbaren Standorten entfalten, die entweder durch anthropogenen Einfluß, etwa durch Tritt, durch periodisches Befahren mit Fahrzeugen oder durch Pflügen oder Hacken, oder durch wechselnde Wasserstandsverhältnisse gestört werden. Die gestörten Standorte bieten den pionierfreudigen Zwergbinsengesellschaften temporäre Ausbreitungsmöglichkeiten. Bei den Charakterarten handelt es sich vorwiegend um Therophyten, die sich rasch zu entwickeln pflegen. Bei Ausbleiben der Störungen können die Zwergbinsengesellschaften bald von Gesellschaften abgelöst werden, in denen ausdauernde Pflanzen vorherrschen.

Die Nanocyperion-Gesellschaften der Drover Heide verdanken ihre Entwicklungsmöglichkeit der militärischen Nutzung: Durch das Befahren des Geländes mit Fahrzeugen im Spätherbst und Winter werden die Standorte offengehalten.

6.2.1.2. **Soziologische Struktur**

Für Nanocyperion-Gesellschaften ist charakteristisch, daß ihre Kennarten meist zwergwüchsig sind. Wie WILMANNS (1978, S. 111) schreibt, werden diese Zwergpflanzen nur selten höher als 10 cm. Nach MOOR (1936, S. 18) bleiben Nanocyperion-Arten häufig sogar unter 5 cm Höhe. Wie PIETSCH (zit. nach WILMANNS 1978, S. 111) jedoch experimentell zeigen konnte, erreichen zumindest einige der Zwergpflanzen bei besserer Wasser- und Stickstoffversorgung einen halben Meter Höhe, so etwa *Cyperus fuscus* und *Eleocharis ovata*. Dies widerlegt die Behauptung von MOOR (1936, S. 18), daß die Zwergpflanzen des Nanocyperion auch unter günstigsten Bedingungen nicht größer werden. Unter normalen Bedingungen wachsen die Pflanzen jedoch häufig nicht höher als 10 cm. Das führt bei dichter Besiedlung aufgrund ihrer winzigen Größe zu riesigen Individuenansammlungen auf relativ kleinem Raum. So zählte OESAU (1972, S. 388) am Berghauser Altrhein auf 1 dm^2 420 Sämlinge von *Limosella aquatica;* zum Zeitpunkt der optimalen Phase der Gesellschaft waren es noch 110 Pflanzen pro 1 dm^2. Dadurch können die oft riesigen Individuenmengen in Nanocyperion-Gesellschaften bei winziger Größe der Arten dennoch zu hohen Dekkungsgraden führen. Entsprechend trifft man in der Drover Heide z. B. *Juncus tenageia* häufig mit Deckungszahlen von 5 an.

6.2.1.3. **Periodizität**

Nanocyperion-Gesellschaften ist eigen, daß sie sich periodisch in Abhängigkeit von ökologischen Faktoren entwickeln, denen hier eine größere Rolle zukommt als klimatischen Bedingungen (vgl. MOOR 1936, S. 20). Wie MOOR schreibt, fällt die Höchstentfaltung aller Nanocyperion-Gesellschaften in den Spätsommer bis Herbst. An dieser Stelle möchten die Verfasser auf die Besonderheit der Nanocyperion-Art *Montia minor* hinweisen, die im Herbst keimt und den Höhepunkt der Entwicklung im Frühling und Frühsommer durchläuft. *Montia minor* ist winterannuell!

Werden die Standorte der Nanocyperion-Gesellschaften durch irgendwelche Umstände allerdings früher als normal freigegeben, z. B. durch frühzeitige Trockenlegung der Tümpel und Teiche, dann entstehen die Nanocyperion-Gesellschaften in Abhängigkeit von der Jahreszeit entsprechend früher. Nach MOOR (1936, S. 20) wird die Vegetationsdauer der Nanocyperion-Gesellschaft aber dann nicht verlängert, da andere Gesellschaften, z. B. aus dem Bidention, vom Standort dann ebenfalls früher Besitz ergreifen. Andererseits können sich die Nanocyperion-Gesellschaften auch spät im Herbst noch aufbauen, wenn ihr Standort

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

	Feuchtezahl nach Ellenberg
Centunculus minimus	7
Cicendia filiformis	9
Gnaphalium ulignosum	7
Hypericum humifusum	7
Isolepis setacea	8
Juncus bufonis	7
Juncus tenageia	7
Limosella aquatica	8
Peplis portula	7
Radiola linoides	7

Tabelle 2. Feuchtezahlen der in der Drover Heide vorkommenden Nanocyperion-Arten (nach Ellenberg 1979). Bedeutung der Feuchtezahlen nach Ellenberg (1979, S. 40):
7: Feuchtezeiger, Schwergewicht auf gut durchfeuchteten, aber nicht nassen Böden;
8: Zwischen 7 und 9 stehend;
9: Nässezeiger, Schwergewicht auf oft durchnäßten (luftarmen) Böden.

zuvor nicht besiedelbar war. So schreibt Moor (S. 20), daß sich somit Nanocyperion-Assoziationen durch weitgehende Unabhängigkeit von der Jahreszeit auszeichnen und infolgedessen an ihre sehr veränderlichen, jedes Jahr zeitlich und örtlich verschiedenen Standorte angepaßt sind.

6.2.1.4. Ökologie

Bekannt ist das extrem hohe Feuchtigkeitsbedürfnis der Nanocyperion-Gesellschaften. Die in der Drover Heide vorkommenden Nanocyperion-Arten haben Feuchtezahlen (siehe Ellenberg 1979: „Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas") von 7 bis 9. Zur Übersicht haben wir diese in einer Tabelle zusammengestellt (Tab. 2). Für die Verhältnisse in der Drover Heide treffen jedoch nicht alle Feuchtezahlen von Ellenberg zu. So haben die Verfasser Abweichungen bei *Juncus tenageia* und *Peplis portula* feststellen müssen. Das liegt wahrscheinlich daran, daß diese Arten aufgrund ihrer relativen Seltenheit ökologischen Betrachtungen schwer zugänglich sind. Ellenberg (1979), S. 9) gibt selbst zu, daß seine „Liste der Zeigerwerte" noch viele Mängel hat und bittet um kritische Hinweise, die „Zeigerwerte" zu verbessern.

Nach unseren Beobachtungen in der Drover Heide gibt eine Feuchtezahl von 8 bei *Juncus tenageia* die standörtlichen Feuchtigkeitsverhältnisse besser wieder als die von Ellenberg vorgeschlagene Feuchtezahl 7. Für *Peplis portula,* die sich ja sogar im Pilularietum gut entwickeln kann, schlagen wir die Zuordnung zur Feuchtezahl 8 vor. Nach Philippi (1968, S. 68) zählen *Peplis portula* und *Limosella aquatica* zu den Tenagophyten, d. h. Arten, die in der litoralen Phase keimen und in der limosen Phase ihr Optimum haben. Wie Philippi schreibt, kann *Peplis portula* auch Wasserformen ausbilden. Philippi (S. 91) gibt auch Beispiele für *Peplis*-Bestände, die in bis zu 1 m tiefem Wasser vorkommen.

Für *Cicendia filiformis* in der Drover Heide trifft die Feuchtezahl von 9 nur in seltenen Fällen zu, nämlich nur dann, wenn Überschwemmungen amphibische Ausbildungsformen bedingen. Ansonsten verhält sich *Cicendia filiformis* bezüglich der Feuchtigkeitsansprüche ähnlich wie *Juncus tenageia.* Allerdings liegt das Optimum für die Binse verglichen mit dem Fadenenzian mehr zu den nasseren Standorten hin verschoben. Auch hinsichtlich der Lichtzahlen von Ellenberg konnten in der Drover Heide Abweichungen festgestellt werden. Tab. 3 zeigt die Lichtzahlen der Nanocyperion-Arten der Drover Heide (nach Ellenberg 1979). Die Standorte des Cicendietum filiformis (Vorschlag: Lichtzahl 8) sind stärker beschattet als die der *Juncus tenageia*-Gesellschaft (Vorschlag: Lichtzahl 9), in der die Binse ihr Optimum findet. In anderen Gesellschaften, in denen *Juncus tenageia* auch auftreten kann, erscheint eine Lichtzahl von 8 für angemessen. Auch bei *Cicendia filiformis* halten die Verfasser eine Lichtzahl von 8 für treffender als die von Ellenberg geschätzte Lichtzahl 9. Nach Ellenberg kommt auch *Calluna vulgaris* die Lichtzahl 8 zu. Das Lichtbedürfnis der *Cicendia*-Vorkommen in der Drover Heide übertrifft unserer Schätzung nach nicht das

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

	Lichtzahl nach Ellenberg
Centunculus minimus	8
Cicendia filiformis	9
Gnaphalium uliginosum	7
Hypericum humifusum	7
Isolepis setacea	6
Juncus bufonius	7
Juncus tenageia	8
Limosella aquatica	7
Peplis portula	8
Radiola linoides	8

Tabelle 3. Lichtzahlen einiger in der Drover Heide vorkommender Nanocyperion-Arten.
Bedeutung der Lichtzahlen nach Ellenberg (1979, S. 39):
6: Halbschatten- bis Halblichtpflanze;
7: Halblichtpflanze, meist bei vollem Licht, aber auch im Schatten;
8: Lichtpflanze, nur ausnahmsweise bei weniger als 40% relativer Beleuchtungsstärke;
9: Vollichtpflanze, nur an voll bestrahlten Plätzen, selten bei weniger als 50% relativer Beleuchtungsstärke.

Lichtbedürfnis von *Calluna vulgaris*. Auf halbschattigen, feuchten Wegen innerhalb fortgeschrittener Verbuschungsstadien ist *Cicendia* sogar noch an Standorten zu finden, die für *Calluna* zu lichtarm sind.

Die Nanocyperion-Gesellschaften der Drover Heide besiedeln verdichtete, das Oberflächenwasser stauende Böden.

Wie Philippi (1968, S. 67) schreibt, zeigen Teichboden- und Teichufer-Gesellschaften deutlich ökologische Unterschiede. Während Teichufer-Gesellschaften unregelmäßige Feuchteschwankungen des Bodens zeigen, trocknen die Standorte der Teichboden-Gesellschaften meist allmählich aus und sind in der Optimalphase der Gesellschaft oft von tiefen Trockenrissen durchzogen.

6.2.1.5. Verbreitungsbiologisches

Die pionierfreudigen Nanocyperion-Arten sind meist Therophyten (Ausnahme in der Drover Heide: *Hypericum humifusum*, welche zur Mehrjährigkeit neigt). Nach ihrer Keimung entwickeln sie sich relativ rasch, kommen im gleichen Jahr noch zur Blüte (Ausnahme: *Montia minor*), bilden ihre Diasporen aus und sterben z. T. schon nach Eintritt der ersten Fröste ab oder auch schon früher aufgrund endogener Faktoren. Schon seit längerer Zeit ist bekannt, daß von den reifenden Früchten bzw. Samen bei monokarpischen Pflanzen ein Seneszenzsignal ausgeht, das sich über die Pflanze verbreitet und zum Absterben der Pflanze führt (vgl. Mohr & Schopfer 1978, S. 424 ff.).

Peplis portula bleibt noch bis etwa Januar grün; von *Cicendia filiformis* konnten Anfang Dezember 1983 noch gelbknospige Exemplare gefunden werden.

Die Verbreitung der Nanocyperion-Arten erfolgt durch Wind, Wasser oder Tiere, besonders Vögel. Nach Moor (1936, S. 23) stehen Anpassungen an die Verbreitung durch den Wind (Anemochorie) an erster Stelle. Dabei ist die Diasporenproduktion sehr groß, die Größe der Diasporen klein. Moor vertritt die Ansicht, daß die Kleinheit der Samen wohl nicht als eine Anpassung an den Wind aufzufassen ist, sondern eher als eine Folge der kurzen Vegetationsperiode, in der der Same nur knapp ausreifen und nicht mit viel Nährmaterial beladen werden kann.

In Anpassung an Windverbreitung bieten manche Nanocyperion-Arten ihre Diasporen nur bei Tockenheit zur Verbreitung dar. Moor (1936, S. 24) spricht hier von Xerochasie. Xerochase Arten schließen bei Benetzung ihr Perigon oder Perianth, öffnen es jedoch bei Trockenheit.

Auch Anpassungen an die Verbreitung durch Wasser (Hydrochorie) sind im Nanocyperion häufig. Moor (1936, S. 24) schreibt, daß besonders im Eleocharetum und im Cicendietum Hydrochorie vorherrscht, während im Centunculo-Anthocerotetum die Verbreitung

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

durch Regentropfen (Ombrohydrochorie) in den Vordergrund rückt und im Cyperetum sogar Epi- und Endozoochorie vorherrscht.

Arten, die ihre Diasporen nur bei Benetzung darbieten, bei Trockenheit dagegen ihre Blütenhülle schließen, werden als hygrochas bezeichnet. Als Beispiel für eine deutlich hygrochase Art nennt Moor (1936, S. 96) *Limosella aquatica*. Die Darbietung von *Limosella*-Diasporen erfolgt also bei Feuchtigkeit, für die Verbreitung der Diasporen von *Limosella aquatica* halten Braun-Blanquet & Moor (1935, S. 29) aber eine Verbreitung durch Vögel für möglich. Infolge junger Ausbreitung durch Vogelzug erklärt sich *Radiola linoides* in den afrikanischen Gebirgen (Meusel, Jäger, Rauschert & Weinert 1978, S. 6).

Als Arten mit ombrohydrochorer Verbreitung nennt Moor (1936, S. 96) *Prunella vulgaris, Veronica serpyllifolia* und *Veronica scutellata*. Diese Arten können in der Drover Heide als Begleiter in Nanocyperion-Gesellschaften oder in Strandlingsgesellschaften auftreten. Eine direkte Anpassung an den Wassertransport zeigt *Illecebrum verticillatum*, die in Nanocyperion-Gesellschaften der Wahner Heide anzutreffen ist. Die lufthaltigen Diasporen dieser Art sollen 4–12 Tage auf dem Wasser zu schwimmen vermögen (Moor 1936, S. 96). Manche Arten verfügen über mehrere Verbreitungsmöglichkeiten ihrer Diasporen. So schreibt Moor, daß die Samen mancher Arten des Cicendietum filiformis je nach Witterungsverlauf sowohl durch den Wind als auch durch das Wasser verbreitet werden. Moor spricht hier von hygrophilen und xerophilen Anpassungen.

Wie Oesau (1972, S. 387) vermerkt, zeichnen sich die Diasporen von Nanocyperion-Arten durch eine langanhaltende Keimfähigkeit und das Fehlen einer Keimhemmung aus. Zu *Limosella aquatica* schreibt Oesau, daß deren Samen sofort nach der Fruchtreife zu etwa 95% keimfähig sind.

6.2.1.6. Sukzession

Ein Charakteristikum für Nanocyperion-Arten ist die Tatsache, daß diese Arten nur gestörte, kurzfristig besiedelbare Standorte einnehmen, die aufgrund mechanischer Einwirkungen oder stark wechselnder Wasserstandsverhältnisse offengehalten werden. Fehlen die besagten Störungen, dann breiten sich mehrjährige Arten aus und verdrängen die konkurrenzschwachen Therophyten des Nanocyperion-Verbandes. Nach Moor (1936, S. 25) können auf Gleyböden Gesellschaften aus dem Polygono-Chenopodion-Verband Nanocyperion-Gesellschaften ablösen. Wie Burrichter (1960, S. 27 ff.) beobachtet hat, kann beim Eleocharetum soloniensis die Entwicklung (wenn auch seltener) in Richtung des Stellario-Scirpetum gehen. Häufig verläuft die Entwicklung in Richtung von Bidention-Gesellschaften.

Bei weiterem Ausbleiben der Störungen schreitet die Sukzession nach Moor (S. 26) dann über ein hemikrytophytenreiches Stadium und Weidengebüsch dem edaphisch bedingten Erlen-Auenwald zu. Moor betont, daß die Sukzession auf Gleyböden scharf von derjenigen Sukzessionsreihe, welche sich infolge Verlandung ergibt, getrennt werden muß. An Standorten mit einer großen Wasserstandsamplitude wie etwa an Teichrändern und Ufern halten sich keine ausdauernden Arten, da diese die erheblichen Schwankungen nicht zu verkraften vermögen. Solche Standorte sind im Winter völlig überschwemmt, trocknen aber im Sommer und Herbst restlos aus. Werden die Wasserstandsschwankungen geringer, so kann das Ufer verlanden: Nach Ansiedlung von Scirpeto-Phragmitetum und Magnocaricion-Gesellschaften findet bei langdauernder Verlandung die Sukzessionsreihe ihr Endglied nicht mehr im Erlenwald, sondern in trockeneren Waldtypen. Die Entwicklung trockenerer Waldtypen erklärt sich aus der Tatsache, daß durch den langdauernden Verlandungsprozeß die Bodenoberfläche sich weit über den ehemaligen Horizont emporbaut.

6.2.2. Nanocyperion-Gesellschaften der Drover Heide

6.2.2.1. Cicendietum filiformis Allorge 22

Wie Moor (1936, S. 89) schreibt, ist diese atlantisch-subatlantische Assoziation allein den französischen und nordwestdeutschen Botanikern gut bekannt. In der Schweiz fehlt die Assoziation vollständig. Nach Philippi (1974 in Oberdorfer 1977, S. 178) existiert die Asso-

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

ziation in Süddeutschland nur noch im Spessart. Aufnahmen vom Cicendietum bei Hofstetten (Kr. Obernburg/Main) findet man bei KORNECK (1960, S. 109). Ein anderes Vorkommen bei Opfingen westlich von Freiburg soll seit ca. 40 Jahren verschollen sein.

Als Charakterarten der Assoziation gelten *Cicendia filiformis* und *Radiola linoides*. *Cicendia filiformis* ist heute stark im Rückgang begriffen und vom Aussterben bedroht. So sind die bei KALTENBACH (1845) und LÖHR (1860) genannten Funde unserer Kenntnis nach heute längst verschollen. 1927 schrieb HEGI (S. 166) noch, daß die Art im westlichen Deutschland im Rheingebiet und dessen Nebenflüssen, aufwärts bis zum Main, ziemlich verbreitet war. HÖPPNER & PREUSS (1926, S. 277) dagegen stuften zu diesem Zeitpunkt *Cicendia filiformis* schon als selten ein. Auch der noch bei LAVEN & THYSSEN (1959, S. 125) erwähnte Fund in der Wahner Heide soll verschollen sein (LADEWIG, schriftl. Mitt., zit. nach CASPERS & KREMER 1977, S. 49). Der Ausbau von Wegen dürfte eine der Hauptursachen für das Verschwinden dieser Art sein, gleiches gilt für *Juncus tenageia*.

In der Drover Heide wächst *Cicendia filiformis* meist auf feuchten, lichten bis halbschattigen Wegen, die durch das Befahren mit Fahrzeugen offengehalten werden. Auf den verdichteten Böden staut sich hier das Oberflächenwasser und sammelt sich in Bodenvertiefungen an, die durch die mechanische Beanspruchung entstanden sind. Im Winter sind die vom Cicendietum besiedelten Standorte meist überschwemmt, trocknen im Frühjahr aber oberflächig mehr oder weniger ab. Durch den Halbschatten der Bäume und Gebüschgruppen wird eine allzu starke Austrocknung vermieden. In der Drover Heide findet man *Cicendia filiformis* fast immer in Gesellschaft von *Radiola linoides*. Auch *Juncus tenageia* gehört dem Cicendietum mit hoher Stetigkeit an. Meist sind auch *Peplis portula* und *Hypericum humifusum* vorhanden. *Juncus bufonius* tritt in der Drover Heide nur mit einer Stetigkeit von 46% im Cicendietum auf. Seltener noch ist *Isolepis setacea* im Cicendietum der Drover Heide anzutreffen, zumindet in den typischen Ausbildungen (Tab. 4, Aufnahmen 1–8). Ein steter Begleiter im Cicendietum ist hier *Agrostis canina*. Als weiteren häufigen Begleiter findet man auch *Potentilla anserina*, die den Trittgesellschaften zugerechnet wird. Auf das häufige Vorkommen von Arten der Trittgesellschaften im Nanocyperion hat schon PHILIPPI hingewiesen. Darauf beruht der Vorschlag von PHILIPPI (1968, S. 71), die Ordnung der Cyperetalia zur Klasse der Plantaginetea zu stellen.

Das Cicendietum in der Drover Heide ist im Vergleich zu anderen Nanocyperion-Gesellschaften recht artenreich. 1982 konnten von den Verfassern auch artenarme *Cicendia*-Bestände angetroffen werden, in denen von *Cicendia* amphibische Formen auftraten. Solche Ausbildungen konnten 1983 nicht mehr bestätigt werden. Möglicherweise kann das Fehlen dieser Erscheinungsform auf die relativ lange Trockenzeit im Sommer 1983 zurückgeführt werden.

Bei PHILIPPI (1974 in OBERDORFER 1977, S. 179) findet man Aufnahmen vom Cicendietum im Spessart, in denen *Juncus tenageia* fehlt, *Juncus bufonius* dagegen mit einer Stetigkeit von 100% auftritt. Eventuell sind solche Bestände wohl als eine verarmte kontinentale Rasse der atlantisch-subatlantischen Assoziation anzusprechen.

1878 schrieb FOERSTER (S. 257) in seiner „Flora von Aachen" zu *Cicendia filiformis:* „Kaum fingerhohes Pflänzchen, meist in Gesellschaft von *Juncus Tenageja* EHRD. und *Radiola linoides* GMEL.".

Nach MOOR (1936, S. 91) kann *Juncus tenageia* am Cicendietum beteiligt sein. Nach ihm treten sogar *Cyperus fuscus, Anthoceros*-Arten, *Corrigiola litoralis, Illecebrum verticillatum, Digitaria ischaemum* und *Limosella aquatica* als Assoziations-, Verbands- oder Ordnungscharakterarten im Cicendietum auf. MOOR (S. 93) unterscheidet zwischen einem Cicendietum filiformis typicum an Teich- und Tümpelrändern und einem Cicendietum filiformis juncetosum tenuis auf Wegen, wobei in letzterem meist viele Ruderalelemente auftreten.

Nach MOOR (1936, S. 93) sind alle Therophyten im Cicendietum Frühlingskeimer von sehr rascher Entwicklung, eine Tatsache, die nur bestätigt werden kann. Seine Behauptung (S. 95), daß alle Therophyten im Mai oder Juni keimen, wenn das Wasser zurückweicht, erscheint den Verfassern allerdings oberflächlich. So keimte *Peplis portula* bereits am 23. 4. 1983 im Gelände. Zum gleichen Zeitpunkt konnte auch bei *Radiola linoides* ein massenhaftes Auftreten von Keimpflanzen notiert werden.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Während in Tab. 4 die Aufnahmen typische Ausbildungen des Cicendietum filiformis präsentieren, zeigen die Aufnahmen 9–13 Ausbildungen ohne *Cicendia,* die vielleicht zu einer *Radiola*-Gesellschaft tendieren. Wie PHILIPPI uns 1984 in einem Brief mitteilte, hält er eine Einbeziehung dieser Aufnahmen ins Cicendietum für angemessen, da die *Radiola*-Gesellschaft ihren Ursprung in der weiten Verbreitung von *Radiola* und der engen von *Cicendia filiformis* hat, so daß man gebietsweise eine *Radiola*-Gesellschaft vom Cicendietum abgetrennt hat. Für die Drover Heide hält PHILIPPI diese Trennung in zwei Gesellschaften nicht für möglich. Nach TÜXEN, DIEMONT, SISSINGH & WESTHOFF (zit. nach PHILIPPI 1968, S. 114) ist die *Radiola*-Gesellschaft dem Cicendietum zuzurechnen, wobei die *Radiola*-Gesellschaft eine mitteleuropäisch-subatlantische Rasse (ohne *Cicendia*) darstellen soll. Den Aufnahmen bei PHILIPPI (1974 in OBERDORFER 1977, S. 176) ist zu entnehmen, daß in Süddeutschland *Juncus tenageia* nicht Bestandteil der *Radiola*-Gesellschaft ist. Auch in den Cicendietum-Aufnahmen ohne *Cicendia* in der Drover Heide fehlt *Juncus tenageia.* Im Gegensatz zum typischen Cicendietum in der Drover Heide findet man die Ausbildungen ohne *Cicendia* an mehr oder weniger sandig-kiesigen Standorten, während die typischen Ausbildungen mehr auf tonig-verdichteten Böden anzutreffen sind. Die *Cicendia*-freie Ausbildung, die im Gegensatz zur typischen Ausbildung als häufigen Begleiter *Agrostis stolonifera* aufweist, leitet insgesamt stärker zu den Trittgesellschaften über. So findet sich hier

Nummer der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Höhe NN	210	210	215	220	215	215	210	215	225	225	215	225	215
Größe der Aufnahmefläche (m^2)	0,7	1	0,5	0,7	0,5	0,7	0,4	1	1	0,5	0,7	0,5	0,4
Artenzahl	21	17	11	15	14	17	15	10	10	18	19	17	21
A Cicendia filiformis	+	1	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.
Radiola linoides	1	1	1	1	1	1	1	+	1	1	1	2	1
V Hypericum humifusum	+	+	1	1	1	+	+	.	.	1	1	+	+
Peplis portula	1	+	+	1	+	1	+	.	.	1	+	+	+
Isolepis setacea	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	+	.
O,K Gnaphalium uliginosum	.	+	1	+	+	+	+	.	.	1	1	+	1
Juncus tenageia	1	.	.	+	1	1	1	1	.	.	.	.	.
Juncus bufonius	.	+	+	+	.	.	+	.	.	.	+	.	+
B Agrostis canina	2	3	3	2	3	3	4	2	2	1	1	+	1
Lotus uliginosus	+	.	2	+	+	+	+	.	.	.	+	+	1
Potentilla anserina	1	+	.	2	2	2	2	.	.	2	+	.	2
Potentilla erecta	+	+	+	+	.	.	+	2	+	+	.	.	.
Holcus lanatus	.	.	+	.	.	.	2	2	+	+	2	2	2
Leontodon nudicaulis	+	+	.	.	+	+	+	.	.	.	+	1	1
Centaurium erythraea	+	1	.	.	.	+	.	+	.	1	+	1	+
Lycopus europaeus	2	.	.	2	2	2	.	.	.	.	.	2	2
Juncus tenuis	2	.	.	.	.	.	.	.	2	3	1	2	2
Mentha arvensis	2	2	.	.	.	2	.	.	+	.	.	2	2
Ranunculus flammula	+	+	.	.	+	2	.	+	.	.	.	.	.
Juncus bulbosus	.	+	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.
Juncus effusus	2	2	.	2	.	.	.	2	.	.	.	.	.
Ranunculus repens	.	.	.	.	.	2	.	.	.	2	+	.	2
Prunella vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	2	2
Veronica serpyllifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	+	+
Agrostis stolonifera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	+	2
Trifolium repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+
Carex demissa	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Plantago intermedia	+	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.
Cirsium palustre juv.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	+	.	.	.
Agrostis tenuis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	2
Molinia caerulea	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix spec. juv.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juncus articulatus	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calluna vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Gnaphalium sylvaticum	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Betula spec. juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Spergularia rubra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1

Tabelle 4. Cicendietum filiformis.
Aufnahmen 1–7: Südteil der Drover Heide; 18. 9. 1983.
Aufnahmen 8–10: Südteil der Drover Heide; 20. 8. 1983.
Aufnahmen 11–13: Südteil der Drover Heide; 17. 9. 1983.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

häufig *Juncus tenuis*. Auch treten in der *Cicendia*-freien Ausbildung *Prunella vulgaris, Veronica serpyllifolia* und *Trifolium repens* auf, während diese Arten im Cicendietum mit *Cicendia* in der Drover Heide fehlen. Für das Cicendietum in seiner typischen Ausbildung ergab sich in der Drover Heide eine mittlere Feuchtezahl von 7,3, für die Ausbildung ohne *Cicendia* eine mittlere Feuchtezahl von 6,6. Auch aus Geländebeobachtungen ging hervor, daß die Ausbildung ohne *Cicendia* etwas trockenere Standorte besiedelt, die nicht so lange überschwemmt sind.

6.2.2.2. *Juncus tenageia*-Gesellschaft PHILIPPI 68

Die *Juncus tenageia*-Gesellschaft, die dem Unterverband der Teichboden-Gesellschaften (Elatino-Eleocharition ovatea) zugerechnet wird, kann nach PHILIPPI (1974 in OBERDORFER 1977, S. 173) im Oberrheingebiet selten auf kalkarmen, sandigen Lehmböden beobachtet werden. Wie PHILIPPI schreibt, gilt die *Juncus tenageia*-Gesellschaft als subatlantische Gesellschaft. PHILIPPI (1968, S. 87) vertritt die Auffassung, daß die *Juncus tenageia*-Gesellschaft lokal als verarmtes Carici-Eleocharitetum gedeutet, regional aber auch als verarmtes Cicendietum gedeutet werden kann. An dieser Stelle möchten die Verfasser jedoch in Erinnerung rufen, daß PHILIPPI die *Juncus tenageia*-Gesellschaft dem Unterverband der Teichboden-Gesellschaften zurechnet, das Cicendietum dagegen dem Unterverband der Teichufer-Gesellschaften. Faßt man nun die *Juncus tenageia*-Gesellschaft als regional verarmtes Cicendietum auf, so scheint eine Einordnung der *Juncus tenageia*-Gesellschaft in den Unterverband der Teichboden-Gesellschaften fraglich zu sein. PHILIPPI (1968, S. 89) gibt selbst zu, daß die soziologische Einordnung in den Eleocharition-Unterverband einer Überprüfung bedarf. PHILIPPI unterscheidet zwischen einer typischen Subassoziation an feuchten Stellen und einer Ausbildung an trockeneren Standorten, die zum Scirpetum setacei überleitet. In den Aufnahmen bei PHILIPPI (vgl. PHILIPPI 1974 in OBERDORFER 1977, S. 172) sind mit hoher Stetigkeit *Juncus tenageia, Peplis portula, Glyceria fluitans, Juncus bulbosus* und *Juncus articulatus* in der *Juncus tenageia*-Gesellschaft vertreten. Auch *Gnaphalium uliginosum* und *Isolepis setacea* kommen dort häufig vor. Sogar *Cyperus fuscus* kann im Oberrheingebiet an dieser Gesellschaft gelegentlich beteiligt sein.

Die *Juncus tenageia*-Gesellschaft der Drover Heide gedeiht an lichten, tonig-verdichteten bis sandigen, wechselnassen bis wechselfeuchten Standorten, denen alljährlich durch militärische Nutzung erhebliche Bodenverwundungen zugefügt werden. *Juncus tenageia* findet in der *Juncus tenageia*-Gesellschaft wohl sein Optimum. In dieser Gesellschaft

Nummer der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Höhe NN	195	195	190	195	190	195	215	215	215	210
Größe der Aufnahmefläche (m^2)	2	1	2	1	0,5	0,5	1	1	1	1
Artenzahl	8	8	9	9	7	5	8	6	9	5
A Juncus tenageia	5	5	4	4	5	3	3	5	4	5
V Peplis portula	2	2	1	1	2	1	1	+	+	+
O,K Gnaphalium uliginosum	+	1	1	+	+	+	+	+	1	1
B Agrostis canina	2	2	3	3	1	2	1	+	3	1
Juncus tenuis	2	2	2	1	.	2	.	.	.	.
Juncus articulatus	2	+	1	+	+	.	.	.	.	.
Juncus bulbosus	+	+	+	1	+	.	.	.	.	.
Alisma plantago- aquatica	.	.	+	2	+	.	+	2	.	.
Leontodon nudicaulis	+	1	+	+	.	.	.	.	+	.
Potentilla anserina	.	.	.	.	.	.	+	+	1	.
Lycopus europaeus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Mentha arvensis	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.
Achillea ptarmica	.	.	.	.	.	.	+	.	2	.
Ranunculus repens	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.

Tabelle 5. *Juncus tenageia*-Gesellschaft
Aufnahmen 1–6: Nordteil der Drover Heide; 17. 9. 1983.
Aufnahmen 7–8: Südteil der Drover Heide; 31. 7. 1983.
Aufnahme 9: Südteil der Drover Heide; 18. 9. 1983.
Aufnahme 10: Südteil der Drover Heide; 20. 8. 1983.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

erreicht die Art Deckungszahlen von bis zu 5. In der *Juncus tenageia*-Gesellschaft der Drover Heide sind stets *Gnaphalium uliginosum, Peplis portula* und *Agrostis canina* anzutreffen, während *Radiola linoides* in dieser Gesellschaft nicht beobachtet wurde. Auch *Hypericum humifusum,* eine Art, die im Cicendietum häufig auftritt, fehlt in der *Juncus tenageia*-Gesellschaft (Tab. 5). Für die *Juncus-tenageia*-Gesellschaft ergibt sich in der Drover Heide eine mittlere Feuchtezahl von 7,5. Auch aus Geländebeobachtungen geht hervor, daß die *Juncus tenageia*-Gesellschaft an feuchteren, länger überfluteten Standorten siedelt als das Cicendietum. Ein Vergleich der Aufnahmen vom Cicendietum mit denen der *Juncus tenageia*-Gesellschaft läßt erkennen, daß die *Juncus tenageia*-Gesellschaft relativ artenarm ist.

6.2.2.3. **Peplido-Limoselletum** Philippi 68

Diese Gesellschaft, die Philippi als eine eigenständige Assoziation anspricht, wird von Oberdorfer als eine Subassoziation des Cypero-Limoselletum, als ein Cypero-Limoselletum peplidetosum, aufgefaßt (vgl. Philippi 1974 in Oberdorfer 1977, S. 167). Während das eigentliche Cypero-Limoselletum an kalkreichen Schlickufern anzutreffen ist, findet man die *Peplis portula*-reiche Ausbildung auf kalkarmen Standorten. Kennzeichen des Peplido-Limoselletum sind nach Philippi (1968, S. 81) *Limosella aquatica* und *Peplis portula.* Wie Philippi schreibt, wurde das Peplido-Limoselletum vor allem aus Nord- und Mitteldeutschland belegt, während die Gesellschaft im Oberrheingebiet nur selten zu finden ist.

Ein Vergleich der pflanzensoziologischen Aufnahmen vom Cypero-Limoselletum kalkreicher Standorte und der *Peplis*-Ausbildung kalkarmer Standorte bei Philippi (1974 in Oberdorfer 1977, S. 168/169) zeigt, daß in der *Peplis*-Ausbildung Plantaginetea-Arten mit viel höherer Stetigkeit anzutreffen sind. Eine hohe Stetigkeit von Plantaginetea-Arten trifft auch für das Peplido-Limoselletum der Drover Heide zu (Tab. 6 und 7). In der *Peplis*-Aus-

	Nummer der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Höhe NN	210	195	195	195	190	210	210	200	210
	Größe der Aufnahmefläche (m^2)	0,5	0,3	1	1	1	1	0,5	0,5	0,5
	Artenzahl	7	3	9	10	15	11	5	7	8
A	Limosella aquatica	1	2	+	+	+	+	2	2	1
	Peplis portula	2	1	1	2	2	1	2	1	2
V	Hypericum humifusum	.	.	+	+	+	+	.	.	.
	Isolepis setacea	.	.	.	.	.	.	.	1	.
O,K	Gnaphalium uliginosum	1	.	.	.	1	1	1	1	1
	Juncus bufonius	.	.	.	.	.	.	.	+	.
	Juncus tenageia	.	2	.	.	.	.	.	.	.
B	Juncus tenuis	.	.	2	1	2	.	4	3	3
	Agrostis canina	.	.	2	3	2	2	.	.	1
	Centaurium erythraea	.	.	1	+	1	1	.	.	.
	Alisma plantago- aquatica	1	.	.	.	+	1	.	.	.
	Agrostis tenuis	.	.	1	.	1	1	.	.	.
	Leontodon nudicaulis	.	.	+	.	+	1	.	.	.
	Sagina procumbens	.	.	.	+	+	+	.	.	.
	Cirsium palustre juv.	.	.	.	.	+	.	2	1	.
	Polygonum hydropiper	.	.	1	.	1	.	.	.	.
	Ranunculus flammula	.	.	.	1	1	.	.	.	.
	Prunella vulgaris	.	.	.	.	1	1	.	.	.
	Ranunculus repens	2	.	.	.	.	.	.	.	+
	Juncus articulatus	.	.	.	.	.	.	.	.	1
	Glyceria declinata	.	.	.	.	.	.	.	.	1
	Potentilla anserina	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	Juncus effusus	2	.	.	.	.	.	.	.	.
	Lycopus europaeus	.	.	.	1	.	.	.	.	.
	Holcus lanatus	.	.	.	1	.	.	.	.	.

Tabelle 6. Peplido-Limoselletum.
Aufnahme 1: Östlicher Zentralteil der Drover Heide; 17. 9. 1983.
Aufnahmen 2–6: Drover Heide, nördlich der K 28; 17. 9. 1983.
Aufnahmen 7–9: Zentralteil der Drover Heide auf halbschattigen Wegen mit weniger starken Bodenverwundungen; 17. 9. 1983.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

	Nummer der Aufnahme	1	2	3	4	5	6
	Höhe NN	210	210	205	210	210	190
	Größe der Aufnahmefläche (m^2)	1	0,3	0,5	0,7	0,5	1
	Artenzahl	7	5	9	8	5	12
A	Limosella aquatica	+	2	1	1	1	+
	Peplis portula	1	2	1	1	1	2
D	Poa annua	1	1	1	+	+	1
	Plantago intermedia	2	+	1	1	.	.
	Agrostis stolonifera	.	.	1	1	.	2
O,K	Gnaphalium uliginosum	+	1	1	+	+	.
	Juncus bufonius	.	.	+	.	.	+
B	Prunella vulgaris	1	.	1	.	.	.
	Ranunculus repens	2	.	.	.	.	1
	Juncus tenuis	.	.	.	.	.	3
	Glyceria declinata	.	.	.	.	2	.
	Agrostis canina	.	.	.	.	.	2
	Alisma plantago- aquatica	.	.	.	.	.	1
	Centaurium erythraea	.	.	1	.	.	.
	Sagina procumbens	.	.	.	+	.	.
	Ranunculus flammula	.	.	.	r	.	.
	Juncus articulatus	.	.	.	.	.	+
	Polygonum aviculare agg.	.	.	.	.	.	+
	Plantago major s. str.	.	.	.	.	.	+

Tabelle 7. *Poa annua*-Variante des Peplido-Limoselletum.
Aufnahmen 1–5: Östlicher Zentralteil der Drover Heide; 17. 9. 1983.
Aufnahme 6: Nördlich der K 28; 17. 9. 1983.

bildung der Drover Heide stellt sich wie auch bei PHILIPPI häufig *Hypericum humifusum* ein, während im Cypero-Limoselletum kalkreicher Standorte diese Art fehlt. Nach PHILIPPI (1968, S. 68) findet *Hypericum humifusum* im Unterverband der Teichufer-Gesellschaften ihr Optimum. Auch ist nach PHILIPPI für Teichufer-Gesellschaften das Vorkommen von *Ranunculus repens, Agrostis stolonifera, Poa annua* und *Prunella vulgaris* bezeichnend. Jedoch werden das Cypero-Limoselletum und auch das Peplido-Limoselletum in den Unterverband der Teichboden-Gesellschaften gestellt (vgl. PHILIPPI 1974 in OBERDORFER 1977, S. 166 ff. bzw. PHILIPPI 1968, S. 72 ff.). Das Auftreten vieler Arten, die für Teichufer-Gesellschaften typisch sind, im Peplido-Limoselletum bei PHILIPPI (1974 in OBERDORFER 1977, S. 170) und in der Drover Heide (Tab. 6 und 7) verleitet uns zu der Überlegung, ob nicht eine Einbeziehung des Peplido-Limoselletum in den Unterverband der Teichufer-Gesellschaften (Juncion bufonii) sinnvoller erscheint. PHILIPPI (1968, S. 69) gibt selbst zu, daß der Unterverband der Teichboden-Gesellschaften etwas heterogen ist und eventuell weiter aufgegliedert werden muß. OESAU (1972), der sich intensiv mit der Ökologie und Soziologie von *Limosella aquatica* im Oberrheingebiet beschäftigt hat, wies schon allgemein auf Übergänge zwischen Teichufer-Gesellschaften und Teichboden-Gesellschaften hin (S. 382).

Das Peplido-Limoselletum der Drover Heide findet sich auf verdichteten, lehmig-tonigen, wechselnassen bis wechselfeuchten Standorten. Besonders auf halbschattigen Wegen ist die Gesellschaft dort anzutreffen. In der Drover Heide läßt sich von der typischen Ausbildung der Gesellschaft eine *Poa annua*-reiche Variante unterscheiden (Tab. 7), in der außer *Poa annua* auch *Plantago intermedia* und *Agrostis stolonifera* als Differentialarten gewertet werden können.

7. Zusammenfassung

Nach kurzer Darstellung der geologischen und klimatischen Verhältnisse und Erläuterung der potentiellen natürlichen Vegetation wurde die heutige Pflanzenwelt in groben Zügen umrissen, und als Schwerpunkt wurden verschiedene Strandlings- und Zwergbinsengesellschaften pflanzensoziologisch untersucht: das Pilularietum globuliferae, das Cicendietum filiformis, die *Juncus tenageia*-Gesellschaft und das Peplido-Limoselletum. Bei der Auswertung der Standortsbedingungen ergaben sich bei einigen Nanocyperion-Arten Abweichungen von den Feuchte- und Lichtzahlen nach ELLENBERG.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Das häufige Auftreten von Plantaginetea-Arten in der *Juncus tenageia*-Gesellschaft der Drover Heide wirft die Frage auf, ob eine Einstufung dieser Gesellschaft in den Unterverband der Teichboden-Gesellschaften weiterhin zu befürworten ist. Auch erscheint uns aufgrund unserer Beobachtungen in der Drover Heide die Stellung des Peplido-Limoselletum im Unterverband der Teichboden-Gesellschaften fraglich. Während OBERDORFER (PHILIPPI 1974 in OBERDORFER 1977, S. 167) die Gesellschaft als Subassoziation des Cypero-Limoselletum auffaßt, schließen wir uns der Meinung von PHILIPPI an, der die Gesellschaft als eigene Assoziation, als Peplido-Limoselletum, anspricht. Als eigene Assoziation kann diese Gesellschaft möglicherweise vom Unterverband der Teichboden-Gesellschaften abgegliedert werden, um dann dem Unterverband der Teichufer-Gesellschaften (Juncion bufonii) zugestellt zu werden. Dafür spricht die hohe Stetigkeit von Plantaginetea-Arten und anderer für das Juncion bufonii charakteristischer Taxa.

Danksagung

Gedankt sei hier herzlich Herrn Dr. G. PHILIPPI für seine Stellungnahme zu den pflanzensoziologischen Tabellen, Herrn Prof. Dr. E.-F. VANGEROW und Herrn Prof. Dr. R. WALTER (RWTH Aachen) für Hinweise zur geologischen Literatur, Herrn W. MOLL für die Bereitstellung des Landschaftsplanes Vettweiß, Herrn Dr. H. G. FINK (Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie, Bonn-Bad Godesberg) für ein aufschlußreiches Gespräch über die Drover Heide sowie ferner Herrn W. STIEGLITZ aus Wülfrath.

Literatur

BERGERHAUSEN, W. (ohne Jahrgang): Bemerkungen und Anregungen zum Landschaftsplanentwurf Vettweiß: Ausweisung der Drover Heide als Naturschutzgebiet nach Paragraph 13 Landschaftsgesetz NW. – Manuskript 22 S.

BORCHERT, J. & FINK, H. G. (1980): Gutachten zum Naturschutzwert der Drover Heide aus botanischer Sicht. – Manuskript 29 S. – Bonn-Bad Godesberg (BFANL).

BRAUN-BLANQUET, J. & MOOR, M. (1935): Über das Nanocyperion in Graubünden und Oberitalien. – Jahresberichte der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens (Chur) **73**, 23–34.

BURMEISTER, E.-G. (1982): Neue Wasserkäferfunde der Nordeifel und des Eifelvorlandes (Coleoptera). – Decheniana (Bonn) **135**, 57–59.

BURRICHTER, E. (1960): Die Therophyten-Vegetation an nordrhein-westfälischen Talsperren im Trokkenjahr 1959. – Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft (Stuttgart) **73**, 24–37.

CASPERS, N. & KREMER, B. P. (1978): Die Pflanzengesellschaften der Wahner Heide. – Decheniana (Bonn) **131**, 45–51.

ELLENBERG, H. (1979): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. – Scripta Geobotanica (Göttingen) **9**, 1–122.

– (1982): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. 3. Aufl. 989 S. – Stuttgart (Ulmer).

FOERSTER, A. (1878): Flora Excursoria des Regierungsbezirkes Aachen sowie der angrenzenden Gebiete der belgischen und holländischen Provinz Limburg. 468 S. – Aachen.

FOERSTER, E., LOHMEYER, W., PATZKE, E., RUNGE, F. et al. (1979): Rote Liste der in Nordrhein-Westfalen gefährdeten Arten von Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta). – Schriftenreihe der LÖLF (Recklinghausen) **4**, 22–33.

HEGI, G. (1908 und 1927): Flora von Mitteleuropa **I** (1908), **V**, 3. Teil (1927). – München (Hanser).

HESS, H. E., LANDOLT, E. & HIRZEL, R. (1967): Flora der Schweiz **I**. – Basel, Stuttgart (Birkhäuser).

HÖPPNER, H. & PREUSS, H. (1926): Flora des westfälisch-rheinischen Industriegebietes unter Einschluß der Rheinischen Bucht. 381 S., unveränderter Nachdruck 1971. – Duisburg (W. Braun).

KALTENBACH, J. H. (1845): Flora des Aachener Beckens. 314 S. – Aachen.

KISKER, U. & HAHLWEG, I. (1981): Landschaftsplan Vettweiß Kreis Düren. Schriftteil 249 S. – Landschaftsverband Rheinland, Referat Landschaftsplanung. – Köln.

KLIKA, J. (1935): Die Pflanzengesellschaften des entblößten Teichbodens in Mitteleuropa. – Beihefte zum Botanischen Centralblatt, Abteilung B (Kassel u. a.) **53**, 286–310.

KORNECK, D. (1960): Beobachtungen an Zwergbinsengesellschaften im Jahr 1959. – Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwest-Deutschland (Karlsruhe) **19**, 101–110.

KORNECK, D., LOHMEYER, W., SUKOPP, H. & TRAUTMANN, W. (1977): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta). 2. Fassung, Stand 31. 12. 1976, in: BLAB, J. und Mitarbeiter (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. – Naturschutz Aktuell (Greven) **1**, 45–58.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

KREISBESCHREIBUNG DÜREN (1967): Die Landkreise in Nordrhein-Westfalen, Reihe A: Nordrhein 7: Der Landkreis Düren. 369 S. – Bonn.

LAVEN, L. & THYSSEN, P. (1959): Flora des Köln-Bonner Wandergebietes. – Decheniana (Bonn) **112**, 1–179.

LÖHR, M. J. (1860): Botanischer Führer zur Flora von Köln. 323 S. – Köln.

MEUSEL, H., JÄGER, E., RAUSCHERT, S. & WEINERT, E. (1978): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora **II**, Textteil 418 S. – Jena (G. Fischer).

MEYER, W. & DETTNER, K. (1981): Untersuchungen zur Ökologie und Bionomie von Wasserkäfern der Drover Heide bei Düren (Rheinland). – Decheniana (Bonn) **134**, 274–291.

MOHR, H. & SCHOPFER, P. (1978): Lehrbuch der Pflanzenphysiologie. 3. Aufl. – Berlin, Heidelberg, New York.

MUSA, I. (1973): Rhein- und Eifelschüttungen im Süden der Niederrheinischen Bucht. – Sonderveröffentlichungen des Geologischen Institutes der Universität Köln **23**, 152 S. – Bonn (Wilhelm Stollfuss).

MOOR, M. (1936): Zur Soziologie der Isoëtetalia. – Beiträge zur Geobotanischen Landesaufnahme der Schweiz (Bern) **20**, 1–143.

NEUMANN, D. (1979): Ökologische Gutachten über „Amphibienwanderungen im Zuge der L 33" (Straßenverbindung in der südlichen Drover Heide zwischen Thum und Froitzheim, Kreis Düren), vorgelegt am 25. 5. 1979. – Zoologisches Institut der Universität Köln.

OBERDORFER, E. (Hrsg.) (1977): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil I, 2. Aufl. – Stuttgart, New York (G. Fischer).

OBERDORFER, E. (Hrsg.) (1978): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil II, 2. Aufl. – Stuttgart, New York (G. Fischer).

OBERDORFER, E. (1979): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 4. Aufl. 997 S. – Stuttgart (Ulmer).

OESAU, A. (1972): Zur Soziologie von *Limosella aquatica* L. – Beiträge zur Biologie der Pflanzen (Berlin) **48**, 377–397.

PHILIPPI, G. (1968): Zur Kenntnis der Zwergbinsengesellschaften (Ordnung der Cyperetalia fusci) des Oberrheingebietes. – Veröffentlichungen der Landesstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg (Ludwigsburg), Heft **36**, 65–130.

PHILIPPI, G. (1969): Zur Verbreitung und Soziologie einiger Arten von Zwergbinsen- und Strandlingsgesellschaften im badischen Oberrheingebiet. – Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz (Freiburg i. Br.) **10**, 139–172.

PHILIPPI, G.: Briefliche Mitteilung vom 25. 4. 1984 zu den Zwergbinsengesellschaften der Drover Heide.

PIETSCH, W. (1973): Beitrag zur Gliederung der europäischen Zwergbinsengesellschaften (Isoëto-Nanojuncetea BR.-BL. et TX 1943). – Vegetatio (Den Haag) **28**, 401–438.

SINSCH, U., SOMMERSBERG, W. & NEUMANN, D. (1980): Die Amphibien der südlichen Drover Heide im Kreis Düren. – Decheniana (Bonn) **133**, 144–148.

TÜXEN, R. (1958): Pflanzengesellschaften oligotropher Heidetümpel Nordwestdeutschlands. – Veröffentlichungen des Geobotanischen Instituts Rübel (Zürich) **33**, 207–231.

WILMANNS, O. (1978): Ökologische Pflanzensoziologie. 2. Aufl. – Heidelberg (Quelle & Meyer).

WIRTGEN, Ph. (1857): Flora der preußischen Rheinprovinz. 563 S. – Bonn.

Anschriften der Verfasser: Irmtraud Bank-Signon, Hauptstraße 90, D-5166 Kreuzau; Prof. Dr. rer. nat. Erwin Patzke, Melatener Straße 143, D-5100 Aachen.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Decheniana

Jahr/Year: 1986

Band/Volume: 139

Autor(en)/Author(s): Bank-Signon Irmtraud, Patzke Erwin

Artikel/Article: Die Vegetation der Drover Heide unter besonderer Berücksichtigung ihrer Strandlings- und Zwergbinsengesellschaften 38-57