

Abhandlungen
aus dem
Westfälischen Museum
für Naturkunde

59. Jahrgang · 1997 · Heft 4

Peter Janiesch, Rüdiger von Lemm,
Rolf Niedringhaus (Hrsg.)

Das biotopische Potential einer intensiv genutzten
Agrarlandschaft in Nordwestdeutschland –

Erfassung und Bewertung der Zustandssituation als
Grundlage für ein zielorientiertes Renatusierungskonzept

Westfälisches Museum für Naturkunde Münster



Landschaftsverband
Westfalen-Lippe

Hinweise für Autoren

In der Zeitschrift **Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde** werden naturwissenschaftliche Beiträge veröffentlicht, die den Raum Westfalen betreffen.

Druckfertige Manuskripte sind an die Schriftleitung zu senden.

Aufbau und Form des Manuskriptes

1. Das Manuskript soll folgenden Aufbau haben: Überschrift, darunter Name (ausgeschrieben) und Wohnort des Autors, Inhaltsverzeichnis, kurze Zusammenfassung in deutscher Sprache, klar gegliederter Hauptteil, Literaturverzeichnis (Autoren alphabetisch geordnet), Anschrift des Verfassers.
2. Manuskriptblätter einseitig und weitzeilig in Maschinenschrift.
3. Die Literaturzitate sollen enthalten: Autor, Erscheinungsjahr, Titel der Arbeit, Name der Zeitschrift in den üblichen Kürzeln, Band, Seiten; bei Büchern sind Verlag und Erscheinungsort anzugeben.

Beispiele:

KRAMER H. (1962): Zum Vorkommen des Fischreihers in der Bundesrepublik Deutschland. – J. Orn. **103**: 401-417.

RUNGE, F. (1982): Die Naturschutzgebiete Westfalens und des früheren Regierungsbezirks Osnabrück. 4. Aufl. – Aschendorff, Münster. Bei mehreren Autoren sind die Namen wie folgt zu nennen:

MEYER, H., A. HUBER & F. BAUER (1984): . . .

4. Schrifttypen im Text:

einfach unterstrichen = **Fettdruck**

unterstrichelt oder gesperrt = **Sperddruck**

wissenschaftliche Art- und Gattungsnamen sowie Namen von Pflanzengesellschaften untersträngeln = *Kursivdruck*

Autorennamen in GROSSBUCHSTABEN / KAPITÄLCHEN

Abschnitte, die in Kleindruck gebracht werden können, an linken Rand mit „petit“ kennzeichnen.

Abbildungsvorlagen

5. Die Abbildungsvorlagen (Fotos, Zeichnungen, grafische Darstellungen) müssen bei Verkleinerung auf Satzspiegelgröße (12,6 x 19,7 cm) gut lesbar sein. Größere Abbildungen (z. B. Vegetationskarten) können nur in Ausnahmefällen nach Rücksprache mit der Schriftleitung gedruckt werden.
6. Fotos sind in schwarzweißen Hochglanzabzügen vorzulegen.
7. Die Beschriftung der Abbildungsvorlagen muß in Anreibebuchstaben auf dem Original oder sonst auf einem transparenten Deckblatt erfolgen.
8. Die Unterschriften zu den Abbildungen sind nach Nummern geordnet (Abb. 1, Abb. 2 . . .) auf einem separaten Blatt beizufügen.

Korrekturen

9. Korrekturfahnen werden dem Autor einmalig zugestellt. Korrekturen gegen das Manuskript gehen auf Rechnung des Autors.

Für den Inhalt der Beiträge sind die Autoren allein verantwortlich.

Jeder/s Autor/Autorenteam erhält 50 Freiemplare/Sonderdrucke seiner Arbeit. Liegen die Herstellungskosten (incl. Mehrwertsteuer) pro Exemplar über 30,- DM, so verringert sich die Anzahl der Freiemplare auf 30 Stück, bei Produktionskosten über 50,- DM auf 20 Stück.

Schriftleitung Abhandlungen:

Dr. Brunhild Gries

Westfälisches Museum für Naturkunde

Sentruper Straße 285

48161 Münster

Abhandlungen
aus dem
Westfälischen Museum
für Naturkunde

59. Jahrgang · 1997 · Heft 4

Peter Janiesch, Rüdiger von Lemm,
Rolf Niedringhaus (Hrsg.)

Das biotische Potential einer intensiv genutzten
Agrarlandschaft in Nordwestdeutschland –

Erfassung und Bewertung der Zustandssituation als
Grundlage für ein zielorientiertes Renaturierungskonzept

Westfälisches Museum für Naturkunde Münster

Landschaftsverband
Westfalen-Lippe

Impressum

Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde

Herausgeber: Dr. Alfred Hendricks
Landschaftsverband Westfalen-Lippe
Westfälisches Museum für Naturkunde
Sentrufer Str. 285, 48161 Münster
Telefon: 02 51/ 5 91-05, Telefax: 02 51/ 5 91 60 98

Druck: Druckhaus Cramer, Münster

Schriftleitung: Dr. Brunhild Gries

© 1997 Landschaftsverband Westfalen-Lippe

ISSN 0175-3495

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form ohne schriftliche Genehmigung des Landschaftsverbandes Westfalen-Lippe reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Das biotische Potential einer intensiv genutzten Agrarlandschaft in Nordwestdeutschland – Erfassung und Bewertung der Zustandssituation als Grundlage für ein zielorientiertes Renaturierungskonzept

Inhaltsverzeichnis

Peter Janiesch, Rüdiger von Lemm und Rolf Niedringhaus: Das biotische Potential einer intensiv genutzten Agrarlandschaft in Nordwest- deutschland - Erfassung und Bewertung der Zustandssituation als Grundlage für ein zielorientiertes Renaturierungskonzept.	5
Rüdiger von Lemm und Peter Janiesch: Flora und Vegetation einer intensiv genutzten Agrarlandschaft im Emsland.	17
Rüdiger von Lemm und Peter Janiesch: Das Diasporenpotential in Böden ehemaliger Feuchtbiopte im Emsland.	39
Peter Janiesch: Die nährstoffökologische Situation unterschiedlich stark entwässerter Erlen- brücher im Emsland.	65
Rolf Niedringhaus: Die Bestandssituation der Fauna einer intensiv genutzten Agrarlandlandschaft in Nordwestdeutschland - Konzept, Zielrichtung und Ablauf des Untersuchungs- programms.	75
Oliver-D. Finch: Die Ichthyofauna der Fließgewässer einer intensiv genutzten Agrarlandschaft im Emsland.	89
Rolf Niedringhaus: Zur Bestandssituation der Amphibien- und Reptilienfauna in einer durch Agrar- nutzung stark gestörten Feuchtgebietslandschaft in Nordwestdeutschland.	99

Friedhelm Plaisier:	
Zur Struktur der Avifauna einer intensiv genutzten Agrarlandschaft im Ems-	
land.	105
Walter Schultz:	
Spinnen (Arachnida, Araneida) anthropogener und naturnaher Biotope einer	
Agrarlandschaft im Raum Lingen/Ems.	113
Friedhelm Plaisier:	
Zur Laufkäferfauna (Coleoptera, Carabidae) einer Agrarlandschaft im Ems-	
land.	125
Heinrich Krummen:	
Die phytophage Käferfauna (Elateridae, Scarabaeidae, Cerambycidae, Chry-	
somalidae, Curculionidae) einer Agrarlandschaft im Emsland.	133
Jens Kleinekuhle:	
Die Großschmetterlingsfauna (Macrolepidoptera) einer intensiv genutzten Agrar-	
landschaft in Nordwestdeutschland.	147
Rolf Niedringhaus und Carsten Ritzau:	
Die Heuschreckenfauna (Saltatoria) einer intensiv genutzten Agrarlandschaft in	
Nordwestdeutschland.	165
Carsten Ritzau:	
Die Pflanzenwespenfauna (Hymenoptera: Symphyta) einer intensiv genutzten	
Agrarlandschaft im Emsland.	171
Udo Bröring und Rolf Niedringhaus:	
Die Wanzenfauna (Heteroptera: Geocorisae) einer intensiv genutzten Agrarland-	
schaft im Emsland.	183
Rolf Niedringhaus:	
Die Zikadenfauna (Hemiptera: Auchenorrhyncha) einer intensiv genutzten	
Agrarlandschaft in Nordwestdeutschland.	197
Rolf Niedringhaus, unter Mitarbeit von Udo Bröring, Oliver-D. Finch u. Uta	
Grünert:	
Die Limnofauna (Mollusken, Libellen, Köcherfliegen, Wasserkäfer, Wasserwan-	
zen) eines durch Ausbau und Agrarnutzung stark gestörten Gewässersystems in	
Nordwestdeutschland.	209
Rolf Niedringhaus, Rüdiger von Lemm und Peter Janiesch:	
Das biotische Potential einer intensiv genutzten Agrarlandschaft in Nordwest-	
deutschland - Leitbildorientierte Bewertung des Status quo anhand der Flora	
und Fauna.	237

Das biotische Potential einer intensiv genutzten Agrarlandschaft in Nordwestdeutschland – Erfassung und Bewertung der Zustandssituation als Grundlage für ein zielorientiertes Renaturierungskonzept

Peter Janiesch, Rüdiger von Lemm, Rolf Niedringhaus, Oldenburg

Zusammenfassung

Ein ca. 8 km² großes Gebiet bei Lingen/Ems ist Gegenstand eines naturschutzorientierten Modellvorhabens, bei dem ein ehemals durch Feuchtgebiete charakterisierter, heute landwirtschaftlich intensiv genutzter Landschaftsraum durch ein gesamtökologisches Entwicklungskonzept aufgewertet werden soll. Mittels einer Vielzahl ökotechnischer Maßnahmen und Flächenextensivierungen auf mosaikartig verteilten, aufgekauften Flächen wird eine Annäherung an festgelegte landschaftsräumliche Zielvorstellungen angestrebt.

Die Beurteilung der Maßnahmen im Hinblick auf ihre ökologische Wirksamkeit ist Ziel eines mehrjährigen Begleitforschungsprogramms, dessen erste Stufe, die Erfassung und Bewertung des Ausgangszustandes im Planungsraum, 1994 abgeschlossen wurde. Eine Einführung in das Untersuchungsgebiet, das Renaturierungskonzept und das Untersuchungsprogramm werden gegeben.

1. Einleitung

Es besteht wohl kein Zweifel, daß die moderne Landwirtschaft als einer der Hauptverursacher der schlechter werdenden Situation für Natur und Landschaft anzusehen ist. Die nach dem Zweiten Weltkrieg auf Ertragsmaximierung angelegten Bewirtschaftungsformen haben zu einem z.T. dramatischen Rückgang von naturnahen Lebensräumen mit den darin lebenden Artengemeinschaften sowie zu hohen Belastungen des Bodens und der Gewässer durch Düngestoffe und Herbizide geführt (z.B. RAT VON SACHVERSTÄNDIGEN FÜR UMWELTFRAGEN 1985, UMWELTBUNDESAMT BERLIN 1994). Die anhaltende Diskussion um die Folgen der EG-Agrarpolitik hat Fragen nach einer umweltverträglichen und nachhaltigen Agrarnutzung sowie nach Perspektiven und Konzepten des Naturschutzes in der Agrarlandschaft verstärkt in das Blickfeld der wissenschaftlichen Forschung gerückt (vgl. z.B. PFADENHAUER et al. 1996).

Die entscheidende Voraussetzung für die Entwicklung umweltverträglicher und naturschutzorientierter Landnutzungsformen sind integrative Maßnahmen und Konzepte, in denen sowohl landwirtschaftliche Interessen als auch die Belange von Naturschutz und Landschaftspflege Berücksichtigung finden. Diesen Ansatz verfolgt das seit 1989 laufende Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben „Wiederherstellung regionstypischer Biotope in der Agrarlandschaft“, das als Modell-Vorhaben in einem landwirtschaftlich intensiv genutzten Gebiet in Nordwestdeutschland durchgeführt wird. Ziel ist die Renaturierung eines ca. 8 km² großen Planungsraumes anhand eines gesamtökologischen Entwicklungskonzeptes, um so die Lebensbedingungen für Flora und Fauna in diesem Landschaftsausschnitt nachhaltig und dauerhaft zu verbessern (vgl. ARSU & NWP 1989). Es wird versucht, den ehemals durch

Feuchtgebiete geprägten Charakter der Landschaft durch ein leitbildorientiertes Entwicklungskonzept zumindest gebietsweise „wiederherzustellen“. Anhand eines gezielten Maßnahmenbündels sollen sowohl die ehemals für den Naturraum charakteristischen naturbentonten Landschaftselemente als auch kulturhistorische extensive Landnutzungsformen erhalten und gefördert werden. Ansatzpunkte für die Entwicklungsziele und Ausgangspunkte für die Maßnahmen bilden v.a. die in Fragmenten erhalten gebliebenen naturnahen Biotope, die allerdings nur noch als kleinflächige Inseln eingestreut in der Landschaft zu finden sind. Durch verschiedene naturnahe Gewässerbaumaßnahmen soll außerdem ein Beitrag zum Hochwasserschutz (Schaffung natürlicher Überflutungsflächen) geleistet sowie eine Verbesserung der Gewässergüte (optimierte natürliche Bedingungen für den Nährstoffabbau) erzielt werden (vgl. SCHULLER et al. 1996).

Um effektiven und erfolgreichen Naturschutz betreiben und die Notwendigkeit bestimmter Handlungen vor der Gesellschaft rechtfertigen zu können, ist es wichtig, Erfolge und Mißerfolge von Naturschutzmaßnahmen zu dokumentieren und zu analysieren sowie Kosten und Nutzen gegeneinander abzuwägen (vgl. z.B. PLACHTER 1991, BLAB & VÖLKL 1992, HAMPICKE 1994). Wirksame Effizienzkontrollen im Naturschutz sind insofern unbestritten notwendig und rücken seit einiger Zeit in den Blickpunkt der Naturschutzforschung (vgl. BLAB et al. 1994). Unverzichtbarer Bestandteil sind detaillierte Bestandserfassungen v.a. der biotischen Schutzgüter. Erst die Kenntnis der aktuellen Artenbestände und ihres Ist-Zustandes rechtfertigt einen Handlungsbedarf sowie ggf. die Art und Weise der Maßnahmen. Eine Effizienzkontrolle im Zusammenhang mit Naturschutzmaßnahmen ist nur dann sinnvoll, wenn auf Grundlage von Vorher-Nachher-Erhebungen eine naturschutzfachliche Vorher-Nachher-Bewertung durchgeführt wird.

Im folgenden sollen die Ergebnisse der vor Maßnahmenbeginn durchgeführten Bestandserhebungen detailliert dargestellt und diskutiert werden. Im Vordergrund steht dabei die Frage „Wie groß ist das Artenpotential in einem Gebiet, das zu 95% landwirtschaftlich intensiv genutzt wird und dessen naturnahe Reste nur noch fragmentarisch vorhanden sind?“

2. Das Untersuchungsgebiet und seine Umwandlung von einer Feuchtgebietslandschaft zu einem Agrarraum

Der für das Modell-Vorhaben ausgewählte Agrarraum befindet sich 5 km östlich der Stadt Lingen im Emsland (Abb. 1). Die Abgrenzung des 825 ha großen, schwach besiedelten

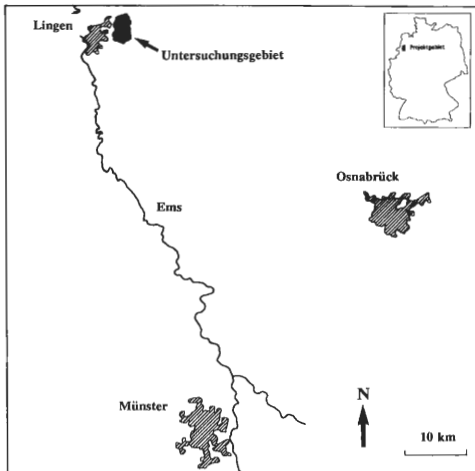


Abb. 1: Geographische Lage des Untersuchungsgebietes in Nordwestdeutschland.

Gebietes erfolgte einerseits nach pragmatischen bzw. planungsorientierten, andererseits nach naturräumlichen Gesichtspunkten.

Es handelt sich um ein ebenes, in Teilbereichen leicht welliges, grundwassernahes Talsandgebiet, das zur naturräumlichen Einheit „Brögberger Talsandgebiet“ gehört (vgl. MEISEL 1959); im nördlichen Bereich liegt es im Mittel 24 m ü.NN, im südlichen Bereich etwa 28 m ü.NN.

Während der Saaleeiszeit wurden im Untersuchungsgebiet sandige, kiesige und schluffige Substrate als Grundmoräne abgesetzt, die in weiten Bereichen von nachfolgendem pleistozänen und holozänen Material überlagert wurde. In der Nacheiszeit kam es aufgrund mangelnder Vegetationsdecke zur Überdeckung des Ausgangssubstrats durch Flugsande. Während der weiteren Bodenentwicklung bildeten sich auf dem sandigen Ausgangsmaterial in den grundwasserbeeinflussten Bereichen Gleye und in den grundwasserfernen Podsole bzw. Gley-Podsol-Übergangsbereiche (Abb. 2). In Talsenken entwickelten sich im Einflußbereich des Grundwassers Niedermoorböden. Als potentiell natürliche Vegetation werden für die nährstoffarmen Talsandgebiete Stieleichen-Birken-Wälder unterschiedlicher Feuchtestufen und für die Niedermoorstandorte Birken- und Erlen-Bruchwälder angegeben.

In einigen Teilbereichen wurden die nährstoffarmen Podsol-Gley-Böden durch Aufbrin-

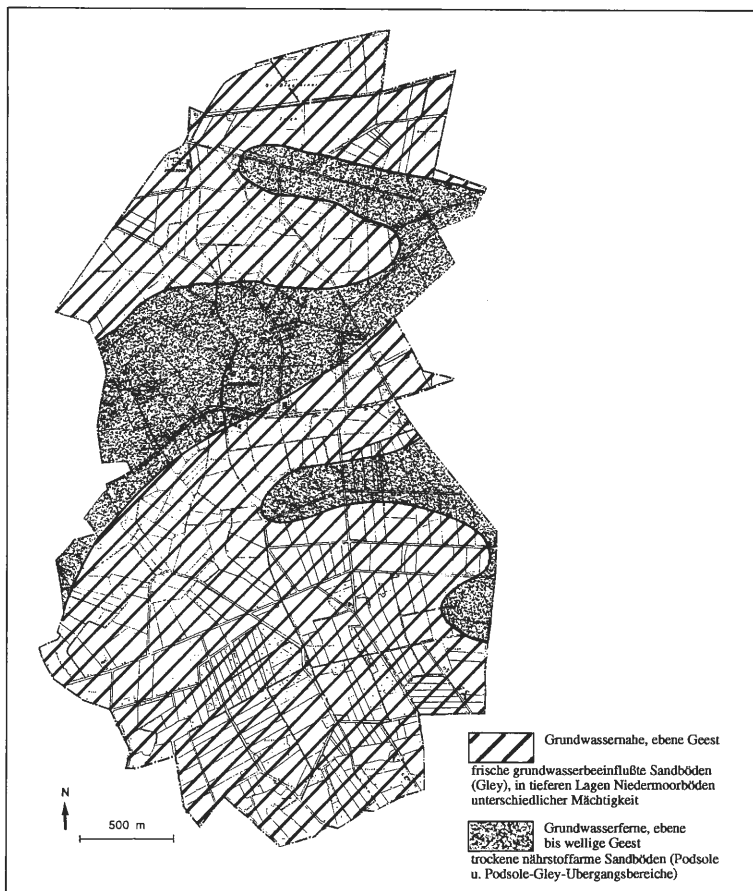


Abb. 2: Die Böden im Untersuchungsgebiet (aus: Bodenkundliche Standortkarte 1:200000, Hannover 1975).

gen von mit Tierdung angereicherten Heideplaggen in sog. Eschböden umgewandelt. Erst in jüngerer Zeit entstand durch Tiefpflügen weiter Teile des Gebietes und der Vermischung mit untergelagertem Sand die sog. Sandmischkultur.

Heute sind fast 95 % des Gebietes Siedlungs- oder landwirtschaftliche Nutzfläche: Rund 60 % der Fläche (470 ha) werden als Ackerland bewirtschaftet, zwei Drittel davon zum Maisanbau (Tab. 1, Abb. 3a). Etwa ein Viertel der Fläche (ca. 180 ha) wird als Grünland genutzt; der überwiegende Anteil ist angesäht und wird intensiv gedüngt.

Nur noch ein Flächenanteil von etwa 7% (ca. 55 ha) kann als „im weitesten Sinne naturnah“ angesehen werden, weniger als 1% befindet sich in einem weitgehend „natürlichen“ Zustand. Als Inseln von wenigen Quadratmetern bis maximal 6 ha finden sich die naturnahen Bereiche eingestreut in der Landschaft. Es handelt sich dabei um m.o.w. degenerierte Restflächen der ehemaligen Landschaftselemente Niedermoorwiese, feucht-nasser Erlen-Bruchwald und mäßig feuchter Eichen-Birken-Wald. Reste des ehemaligen Heckensystems, das in den letzten 50 Jahren um 60 % reduziert wurde, finden sich v.a. im nördlichen Abschnitt des Planungsgebietes. Neben den hydraulisch gestalteten Fließgewässern und Gräben existieren noch vereinzelte Kleingewässer, die z.T. als Fischteiche extensiv genutzt werden. Natürliche offene Wasserflächen wurden sämtlich in Grünland oder Acker umgewandelt.

Bis zur ersten Hälfte dieses Jahrhunderts war das Landschaftsbild noch sehr abwechslungsreich (Tab. 1, Abb. 3b): Es herrschten ein Nebeneinander von Äckern und Grünlandbereichen verschiedener Feuchtigkeitsgrade sowie stellenweise ungenutzte bzw. nicht nutzbare Niedermoor- und Bruchwaldflächen vor; die landwirtschaftlichen Nutzflächen wurden durch ein umfassendes Heckensystem kleinräumig gekammert.

Tab. 1: Flächenanteile der Nutzungs- und Biotoptypen des Planungsraumes im Jahr 1989 und im Zeitraum um 1950 (Daten aus den 50er Jahren: Schätzungen aufgrund der Topographischen Karte von 1952).

Nutzungsform/Biototyp	Fläche (ha) 1989	Fläche (ha) ca. 1950	Anteil (%) 1989	Anteil (%) ca. 1950
Siedlungsflächen	124	120	15,0	14,5
Ackerflächen	470	170	57,0	20,6
Maisanbau	316		38,3	
sonstiges	154		18,7	
Intensivgrünland	176	380	21,3	46,1
Flächensumme Siedlung u. Agrarnutzung	770	670	93,3	81,2
Feuchtgrünland, extensiv genutzt	< 1	85	< 1	10,3
Erlen-Bruch-Wald	13	13	1,6	1,6
feucht-naß	2		0,2	
degeneriert, trocken	11		1,3	
trockene Waldreste (Eichen-Birken-Wald-Fragmente)	11	11	1,3	1,3
Heckensystem (10 m Saum)	19	35	2,3	4,2
Entwässerungssystem				
Ufersäume	10	9	1,2	1,1
Fließgewässer, Gräben	1,5	1	0,2	0,1
Stillgewässer	0,4	1	< 0,1	0,1
Flächensumme m.o.w. "naturnahe" Bereiche	55	155	6,7	18,8
Flächensumme gesamt	825	825	100	100

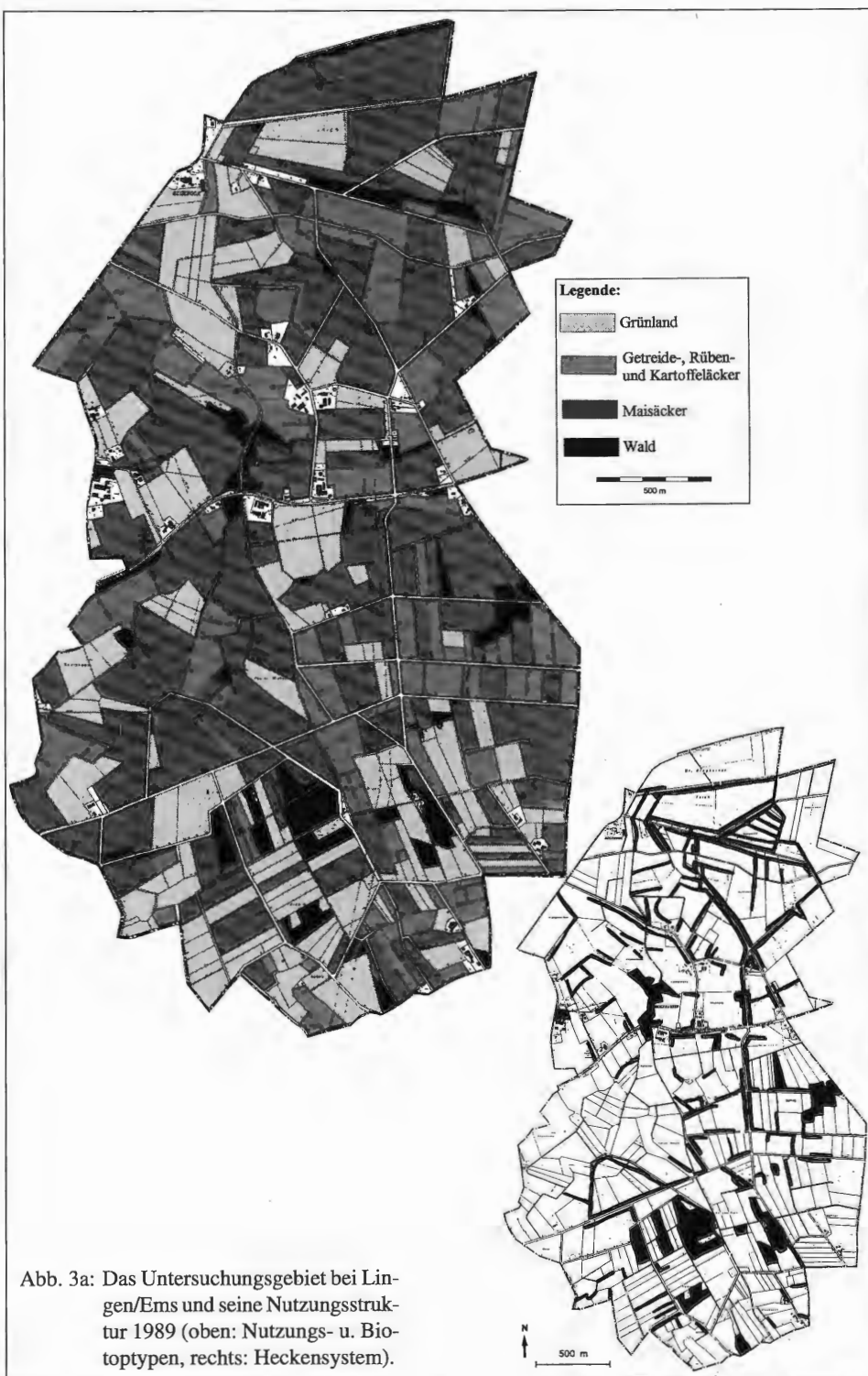


Abb. 3a: Das Untersuchungsgebiet bei Lingen/Ems und seine Nutzungsstruktur 1989 (oben: Nutzungs- u. Bio-
toptypen, rechts: Heckensystem).

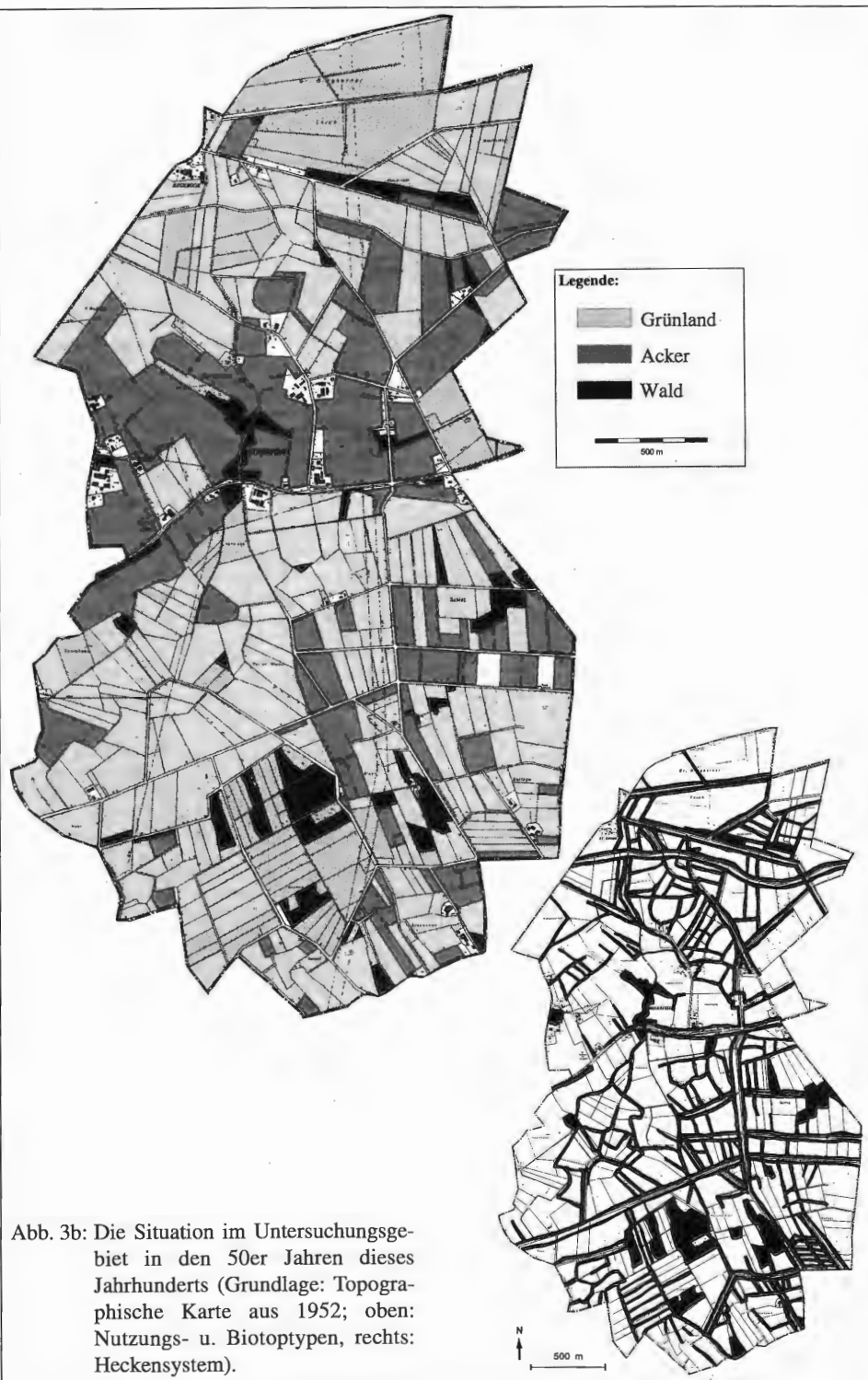


Abb. 3b: Die Situation im Untersuchungsgebiet in den 50er Jahren dieses Jahrhunderts (Grundlage: Topographische Karte aus 1952; oben: Nutzungs- u. Biotoptypen, rechts: Heckensystem).

3. Das erhalten gebliebene biotische Potential als Ausgangsbasis für ein zielorientiertes Renaturierungskonzept – Das Untersuchungsprogramm

Um die Planungen zu konkretisieren und den Erfolg der Umgestaltungsmaßnahmen bewerten zu können, ist zunächst die Erfassung und Analyse des Ausgangszustandes nötig. Vor Beginn der Gestaltungsmaßnahmen wurden von 1989-94 detaillierte Daten zur aktuellen Nutzung, zur Vegetation, zum Samenpotential im Boden, zur Nährstoffsituation sowie zur Fauna erhoben und analysiert.

3.1. Erfassung von Flora und Vegetation

Auf der Grundlage einer flächendeckenden Erfassung der Nutzungsstruktur und Biototypen im Planungsgebiet wurden anschließend umfassende floristische und vegetationskundliche Bestandserhebungen durchgeführt (vgl. VON LEMM & JANIESCH 1997a). Es sollte dokumentiert werden, welches floristische Artenpotential und welche Pflanzengemeinschaften in dieser intensiv genutzten Agrarlandschaft noch vorhanden sind und welche Entwicklungspotentiale damit für die umzugestaltenden Bereiche zur Verfügung stehen.

Untersuchungsschwerpunkte bildeten die Restflächen der Niedermoor- und Feuchtwiesen sowie der Erlen-Bruchwälder, in denen zahlreiche Vegetationsaufnahmen zur Dokumentation des status quo ante erstellt wurden. Darüber hinaus wurden aber auch umfassende Bestandsinventarisierungen der Hecken und der Fließgewässer-Randstreifen durchgeführt. Die Auswahl der untersuchten Grünlandbereiche, die durch intensive Nutzung, Entwässerung und Neuansaat in ihrem Arteninventar stark verarmt sind, erfolgte in erster Linie unter dem Gesichtspunkt, ob zumindest noch stellenweise Tendenzen zu Feuchtgrünlandgesellschaften zu erkennen waren.

Nach bestimmten, als charakteristisch für die ehemals großflächig vorhandenen Niedermoor- und Feuchtwiesenbereiche geltenden Arten (z.B. Geflecktes Knabenkraut) wurde gezielt gesucht und ihre Populationsentwicklung detailliert verfolgt.

3.2. Untersuchungen zum aktiven Samenpotential im Boden

Samenbanken im Boden resultieren aus der jährlichen Produktion von Diasporen, die nicht sofort keimen, sondern in den Boden eingewaschen werden oder durch Tiere in tiefere Bodenschichten gelangen können. Solche Diasporen können über Jahrzehnte keimfähig bleiben und unter günstigen Bedingungen keimen. Dabei können die Diasporen nicht allein aus der aktuellen Flora stammen, sondern überdauern, wenn die Pflanzen, von denen sie abstammen, längst abgestorben sind. Insbesondere organische Bodenhorizonte wie Niedermoorreste, die übersandet wurden oder durch Pflügen in tiefere Bodenschichten gelangen, enthalten auch unter Ackerflächen eine Vielzahl von Diasporen von Arten, die heute in der aktuellen Flora an dieser Stelle nicht mehr vertreten sind. Durch Nachweis von noch aktiven Samenbanken läßt sich zum einen die ehemalige Vegetation dieses Raumes rekonstruieren und zum anderen können diese Bodenschichten durch Aufbringung auf Brachflächen zur natürlichen Besiedlung mit Wildarten eingesetzt werden.

Im Untersuchungsgebiet wurden an zahlreichen Stellen Bodenproben gewonnen und hinsichtlich ihres Samenpotentials analysiert (vgl. VON LEMM & JANIESCH 1997b). Es wurde v.a. nach Arten der Röhrlichtgesellschaften, Kleinseggenrieder und Feuchtwiesen gesucht, die in der aktuellen Vegetation nicht mehr vorkommen. Die Ergebnisse der Samenbank-

analysen fanden unmittelbar bei der Planung und Durchführung der ökotechnischen Bau-
maßnahmen Verwendung.

3.3. Untersuchungen zur Nährstoffsituation

Als wesentliche Ursache für den dramatischen Artenrückgang der letzten Jahrzehnte muß heute die zunehmende Eutrophierung der Landschaft - verbunden mit zum Teil extremer Entwässerung - angesehen werden. Daher sind nährstoffökologische Untersuchungen für die Benennung von Nährstoff-Zielgrößen und als Erfolgskontrolle für die Wirksamkeit von Renaturierungsmaßnahmen unabdingbar. Entscheidende Standortfaktoren sind die Stickstoff-Mineralisation sowie Ammonium- und Nitratgehalte, so daß die Stickstoffumsätze im Verlauf eines Jahres als Kennzahlen für Renaturierungsplanungen eingesetzt werden können.

Im Planungsgebiet wurde schwerpunktmäßig die Nährstoffsituation in den Böden der Erlbruch-Fragmente untersucht, um die Erfolgsaussichten für Wiedervernässungsmaßnahmen abschätzen zu können (vgl. JANIESCH 1997). Ziel ist die Charakterisierung des ökologischen Zustandes der im Gebiet vorhandenen, in unterschiedlichen Degenerationsstadien befindlichen Waldgesellschaften anhand der Stickstoffumsätze. Besonderes Augenmerk wurde dabei auf Nährstoffeinträge von angrenzenden landwirtschaftlichen Nutzflächen gelegt.

3.4. Bestandsdokumentation der terrestrischen und limnischen Fauna

Wesentliches Ziel der Renaturierungsmaßnahmen ist die Habitatverbesserung und Steigerung der Ressourcenpotentiale für gefährdete und charakteristische Tierartengemeinschaften einer nordwestdeutschen Feuchtgebietslandschaft. Erreicht werden soll sowohl eine dauerhafte Wiederansiedlung verschwundener, naturraum-charakteristischer Arten als auch ein Populationsanstieg vorhandener, aber bereits stark zurückgedrängter Arten.

Aufgrund der großen Arten- und Lebensformvielfalt beim Schutzgut Fauna sind immer einzelne Indikatorgruppen auszuwählen (vgl. RECK 1990), die „stellvertretend“ für die Gesamtf fauna die Belange des Arten- und Biotopschutzes hinreichend erfüllen müssen. Der finanzielle Rahmen ermöglichte für das E+E-Vorhaben die Berücksichtigung einer hohen Anzahl von Tiergruppen, so daß die Effizienzkontrolle anhand einer breiten „Meßpalette“ durchgeführt werden kann. Es wurde dabei weitgehend den Empfehlungen des Bundesamtes für Naturschutz für faunistische Erfassungen bei Naturschutzgroßprojekten gefolgt (FINCK et al. 1992). Neben den 4 Wirbeltiergruppen Fische, Amphibien, Reptilien und Brutvögel wurden 5 limnische und 8 terrestrische Wirbellosegruppen bearbeitet (vgl. NIEDRINGHAUS 1997).

Zur Bestandsinventarisierung wurde ein Probenahmeschema entwickelt, das vor dem Hintergrund ggf. schwankender finanzieller und/oder personeller Rahmenbedingungen über einen längeren Zeitraum weitgehend konstant gehalten werden konnte. Es kamen die üblichen erprobten Erfassungsmethoden (vgl. RIECKEN 1992) zur Anwendung: flächendeckende Kartierung bei den Wirbeltieren, flächendeckender Sichtfang bei bestimmten Insektengruppen, punktuelle Erfassungen durch Streiffang und Bodenfallen, punktuelle Erfassungen in aquatischen und semiaquatischen Lebensräumen, Lichtfang.

Das Hauptziel der Voruntersuchungen bestand darin, das gebietsimmanente faunistische Potential möglichst detailliert zu dokumentieren und zu analysieren, um so den Handlungsbedarf für ein Entwicklungskonzept zu rechtfertigen und einzelne Maßnahmen zu konkretisieren.

4. Landschaftsreparatur durch ökotechnische Maßnahmen auf angekauften Flächen

Konkretes Ziel des Renaturierungsvorhabens ist die punktuelle „Wiederherstellung“ von ehemals für das Gebiet charakteristischen Landschaftselementen, d.h. die Schaffung bzw. Initiierung sowie Vernetzung naturbetonter Biotope und ihrer Sukzessionsstadien (Niedermoor, nasse Erlen-Bruchwälder, größere Stillgewässer, unverbaute Fließgewässer, umfangreiche Heckensysteme). Darüber hinaus sind auch kulturhistorische extensive Landnutzungsformen zu erhalten bzw. zu fördern.

Den Ausgangspunkt für die Planungsziele des hier geschilderten Projektes bildet die Annahme, daß durch die in den letzten Jahrzehnten erfolgten, z.T. gravierenden anthropogenen Maßnahmen der ehemalige, v.a. durch Feuchtgebiete geprägte Charakter des Gebietes zwar sehr stark verändert, aber nicht völlig umgewandelt wurde, so daß ein teilweiser „Rückbau“ möglich sein muß. Die Entwicklungsziele lehnen sich weitgehend an einen historischen Zustand an, wie er vor etwa 50 Jahren im betreffenden Gebiet vorzufinden war. Es sind realistische, den übergeordneten Naturschutzprämissen angepaßte Ziele, die hinsichtlich der finanziellen und rechtlichen Rahmenbedingungen als akzeptable Kompromißlösung angesehen werden können.

Ansatzpunkte für die Entwicklungsziele und Ausgangspunkte für die Maßnahmen bilden vor allem die in Fragmenten erhalten gebliebenen Reste naturnaher Landschaftselemente. Die Maßnahmen konzentrieren sich auf 7 „Gestaltungsräume“ (Abb. 4) von insgesamt 110 ha Fläche, darunter 4 Flächenkomplexe (Feuchtgebiete) und 3 Vernetzungselemente (Bachauen und Wallhecken):

- G1 - Feuchtgebiet Großer Brögberner Teich** (27,2 ha): Schaffung bzw. Reaktivierung eines größeren Feuchtgebietes mit Wasserflächen, Verlandungs- und Sumpfbereichen sowie Feuchtwaldbereichen; Schaffung eines Zuleiters incl. Bachauenlandschaft;
- G2 - Feuchtgebiet Kleiner Brögberner Teich** (11,8 ha): Schaffung bzw. Reaktivierung eines größeren Sumpfbereiches mit Wasserflächen, Verlandungs- und Sumpfbereichen sowie Feuchtwaldbereichen;
- G3 - Lingener Mühlenbach** (4,7 ha): Rückbau in eine Bachauenlandschaft mit den verschiedensten Feuchtbereichen von Stillgewässern bis Feuchtwald;
- G4 - Schillingmanngraben** (7,2 ha): Rückbau in eine Bachauenlandschaft mit den verschiedensten Feuchtbereichen von Stillgewässern bis Feuchtwald;
- G5 - Moorwiese bei Brockhausen** (6,0 ha): Ausweitung von Niedermoorwiesen durch Vernässung und Extensivierung, Anlage von Kleingewässern;
- G6 - Feuchtgebiet Baccumer Bruch** (37,4 ha): Schaffung bzw. Reaktivierung eines größeren Feuchtgebietes mit Erlen-Bruchwald, Niedermoorwiesen, Wasserflächen mit Verlandungs- und Sumpfbereichen;
- G7 - Heckensystem** (ca. 9 ha zu schaffen, d.h. ca. 9 km von ca. 10 m Breite): bereichsweise Schließung des bestehenden Heckensystems durch Pflanzungen mit standorttypischen Gehölzen.

Die langfristige Umnutzung der Flächen wird durch den Ankauf durch öffentliche Träger sichergestellt. Wesentliche Voraussetzung für den Erfolg solcher Naturschutzmaßnahmen ist die Akzeptanz durch die von den Veränderungen betroffene Bevölkerung, in diesem Fall v.a. die ansässigen Landwirte. Soweit möglich, wurden seit Beginn des Projektes alle in Frage kommenden Interessengruppen und Verbände in die Planungen mit einbezogen.

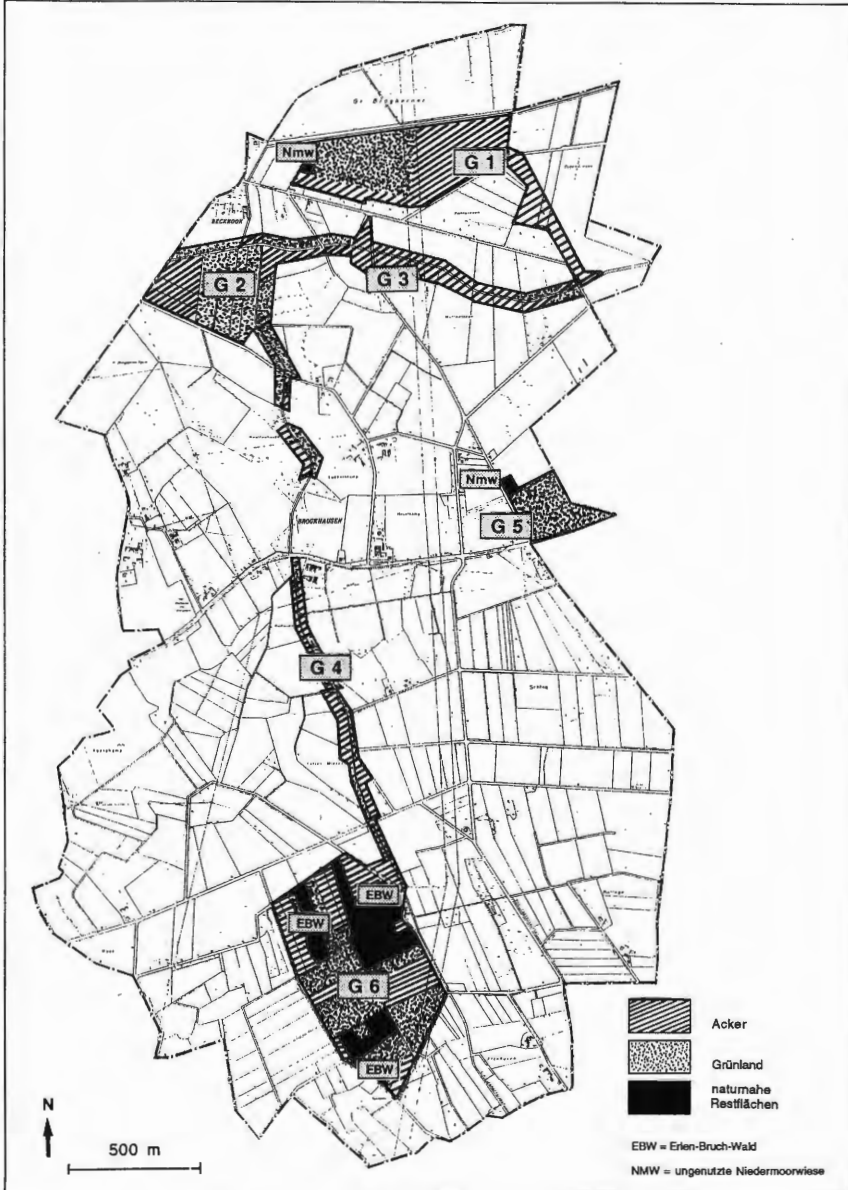


Abb. 4: Die angekauften Gestaltungsflächen im Planungsgebiet (G 1 = Feuchtgebiet Großer Brögberner Teich, G 2 = Feuchtgebiet Kleiner Brögberner Teich, G 3 = Lingener Mühlenbach, G 4 = Schillingmanngraben, G 5 = Moorwiese bei Brockhausen, G 6 = Feuchtgebiet Baccumer Bruch, G 7 = Heckensystem (nicht eingezeichnet).

5. Ausblick

Die Beschreibung, Analyse und Bewertung der Zustandssituation vor Beginn der Renaturierungsmaßnahmen bilden den ersten Schritt im Rahmen der Effizienzkontrolle für das E+E-Vorhaben. Die Datendokumentation des „status quo ante“ belegt den Ausgangszustand des Planungsraumes und seiner Biotope. Nach Beendigung der Maßnahmen (1995-97) wird der „status quo post“ in bestimmten Zeitintervallen in gleicher Weise untersucht und vor dem Hintergrund des angestrebten Leitbildes mit der Ausgangssituation verglichen. Damit werden positive, aber auch negative Entwicklungstendenzen (Leitbild-Annäherung oder Leitbild-Entfernung) erkennbar und ggf. korrigierbar. Am Ende steht die kritische Beurteilung der Maßnahmen im Hinblick auf den geleisteten arbeitstechnischen und finanziellen Aufwand auf der einen Seite und den erzielten Effekt für die Belange des Naturschutzes und der Landschaftspflege auf der anderen Seite.

6. Fördernachweis und Dank

Die Begleituntersuchungen zum Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben „Wiederherstellung regionstypischer Biotope in der Agrarlandschaft“ werden finanziert durch Mittel des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, verwaltet durch das Bundesamt für Naturschutz, Bonn. In diesem Zusammenhang danken wir besonders Frau Dr. C. Schell für die fachliche Betreuung. Weiterer Dank geht an die Stadt Lingen, namentlich Herr A. Ester, und das Amt für Agrarstruktur, Meppen, namentlich Herr Gruber und Herr G. Flüge, für die fortwährende konstruktive Zusammenarbeit.

7. Literatur

- ARSU, ARBEITSGRUPPE FÜR REGIONALE STRUKTUR- UND UMWELTFORSCHUNG & NWP, NORDWESTPLAN (1989): Rahmenkonzept für das Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben „Wiederherstellung regionstypischer Biotope in der Agrarlandschaft. Oldenburg.
- BLAB, J. & W. VÖLKL (1992): Effizienzkontrollen bei Maßnahmen des Naturschutzes: Wissenschaftliche Anforderungen und praxisorientierte Umsetzung. - Z. Ökologie u. Naturschutz **1**: 161-163.
- BLAB, J., E. SCHRÖDER & W. VÖLKL (eds) (1994): Effizienzkontrollen im Naturschutz. - Schr.-R. f. Landschaftspflege u. Naturschutz **40**: 1-300.
- FINCK, P., D. HAMMER, M. KLEIN, A. KOHL, U. RIECKEN, E. SCHRÖDER, A. SSYMAN & W. VÖLKL (1992): Empfehlungen für faunistisch-ökologische Datenerhebungen und ihre naturschutzfachliche Bewertung im Rahmen von Pflege- und Entwicklungsplänen für Naturschutzgroßprojekte des Bundes. - Natur u. Landschaft **67**: 329-340.
- LEMM, R. VON & P. JANIESCH (1997a): Flora und Vegetation einer intensiv genutzten Agrarlandschaft im Emsland. - Abh. Westf. Mus. Naturkunde **59**(4): 17-37.
- LEMM, R. VON & P. JANIESCH (1997b): Das Diasporenpotential in Böden ehemaliger Feuchtbiopte im Emsland. - Abh. Westf. Mus. Naturkunde **59**(4): 39-64.
- HAMPICKE, U. (1994): Die Effizienz von Naturschutzmaßnahmen in ökonomischer Sicht. - Schr.-R. f. Landschaftspflege u. Naturschutz **40**: 269-290.
- JANIESCH, P. (1997): Die nährstoffökologische Situation unterschiedlich stark entwässerter Erlenbrücher im Emsland. - Abh. Westf. Mus. Naturkunde **59**(4): 65-74.
- MEISEL, S. (1959): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 70/71 Cloppenburg/Lingen. - Geographische Landesaufnahme 1:200000. Naturräumliche Gliederung Deutschlands. Remagen.
- NIEDRINGHAUS, R. (1997): Die Bestandssituation der Fauna einer intensiv genutzten Agrarlandschaft in Nordwestdeutschland - Konzept, Zielrichtung und Ablauf des Untersuchungsprogramms. - Abh. Westf. Mus. Naturkunde **59**(4): 75-88.

- PFADENHAUER, J., H. ALBRECHT, G. ANDERLINK-WESINGER, N. KÜHN, A. MATTHEIS & P. TOETZ (1996): Der Forschungsverbund Agrarökosysteme München (FAM): Ein Modell für die umweltschonende Landwirtschaft der Zukunft? - Verh. Ges. Ökologie **26**: 649-661.
- PLACHTER, H. (1991): Biologische Dauerbeobachtung in Naturschutz und Landschaftspflege. - Laufener Seminarbeiträge **7/91**: 7-29.
- RAT VON SACHVERSTÄNDIGEN FÜR UMWELTFRAGEN (1985): Umweltprobleme der Landwirtschaft - Sondergutachten. - Kohlhammer, Stuttgart.
- RECK, H. (1990): Zur Auswahl von Tiergruppen als Biotodeskriptoren für den tierökologischen Fachbeitrag zu Eingriffsplanungen. - Schr.-R. f. Landschaftspflege u. Naturschutz **32**: 99-119.
- RIECKEN, U. (1992): Planungsbezogene Bioindikation durch Tierarten und Tiergruppen - Grundlagen und Anwendung. - Schr.-R. f. Landschaftspflege und Naturschutz **36**: 1-187.
- RIECKEN, U., U. RIES & A. SSYMANK (1994): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland. - Sch.-R. f. Landschaftspflege u. Naturschutz **41**: 1-184.
- SCHULLER, D., H. BRUNKEN-WINKLER & P. BUSCH (1996): Begleitforschung Oberflächenwasser, hydrologische Situation und bodenkundliche, bodenmikrobiologische Untersuchungen. - Abschlußbericht zu den Voruntersuchungen des E+E-Vorhabens „Wiederherstellung regionstypischer Biotope in der Agrarlandschaft“. Oldenburg.
- UMWELTBUNDESAMT BERLIN (1994): Daten zur Umwelt 1992/93. - E. Schmidt, Berlin.

Anschrift der Verfasser:

Prof. Dr. Peter Janiesch, Dipl.-Ing. Dipl.-Biol. Rüdiger von Lemm, Dr. Rolf Niedringhaus, Carl-von Ossietzky-Universität Oldenburg, Fachbereich Biologie, Postfach 2503, D-26111 Oldenburg

Flora und Vegetation einer intensiv genutzten Agrarlandschaft im Emsland

Rüdiger von Lemm und Peter Janiesch, Oldenburg
unter Mitarbeit von Christiane Hüsing, Karsten Mohr und Dörte Wolff

Zusammenfassung

In einem landwirtschaftlich intensiv genutzten Gebiet östlich von Lingen/Ems wurden Nutzungsstruktur und Vegetation kartiert. Vorgestellt werden die Pflanzengesellschaften des Grünlandes, der Fließgewässer und ihrer Ufersäume sowie der Hecken und Erlenbruchwälder. Es wird diskutiert, inwieweit das Artenpotential der naturnahen Restflächen für die geplanten Renaturierungsmaßnahmen nutzbar ist.

1. Einleitung

Ziel der vegetationskundlichen Untersuchungen war die flächendeckende Erfassung der Pflanzengesellschaften des Untersuchungsgebietes. Besonders detailliert wurden die Bereiche erfaßt, die sich noch in einem relativ naturnahen Zustand befanden, da hieraus vor dem Hintergrund der geplanten Renaturierungsmaßnahmen Hinweise auf das Entwicklungspotential des Gebietes erwartet werden konnten (vgl. JANIESCH et al. 1997). Die Untersuchungen erstreckten sich auf die Bereiche des Grünlandes, der Fließgewässer und ihrer Ufersäume, der Heckenbestände sowie der Erlenbruchwälder. Als gemeinsame Basis für die anderen am Projekt beteiligten Arbeitsgruppen wurden die Pflanzengesellschaften zum Teil zu Biotoptypen zusammengefaßt und diese flächendeckend kartiert.

2. Nutzungsstruktur des Untersuchungsgebietes

Das 800 ha große Untersuchungsgebiet ist heute von intensiver, für die Region typischer landwirtschaftlicher Nutzung geprägt. Seit Beginn der Meliorationsmaßnahmen im Jahr 1956 wurde durch intensive Entwässerung ein großer Teil des ehemaligen Feuchtgrünlandes in Ackerflächen verwandelt. Seit etwa 15 Jahren dominiert zunehmend der Maisanbau. Das Gebiet war jedoch nicht von Flurbereinigungsverfahren „klassischer Prägung“ betroffen, so daß zum Teil noch eine kleinflächige, den natürlichen Gegebenheiten angepaßte Parzellierung der landwirtschaftlichen Nutzflächen erhalten geblieben ist.

Bei der Erfassung der Nutzungs- und Biotoptypen im Zeitraum 1989/90 (Abb. 1) wurden folgende Einheiten unterschieden:

- Maisäcker,
- andere Ackerflächen (Getreide-, Rüben-, Kartoffeläcker),
- Grünland (untergliedert in 5 Einheiten),
- Erlenbruchwälder,
- andere Laubwälder und Feldgehölze,
- Nadelwälder,
- Hecken,
- Fließgewässer und ihre Uferbereiche.

Den weitaus größten Flächenanteil nehmen die Maisäcker ein. Auf den übrigen Ackerflächen werden Sommer- und Wintergetreidearten und als Nachfrucht häufig Rüben für die Blattsilage angebaut. Auf einzelnen Flurstücken kommen auch Raps- und Kartoffelanbau vor.

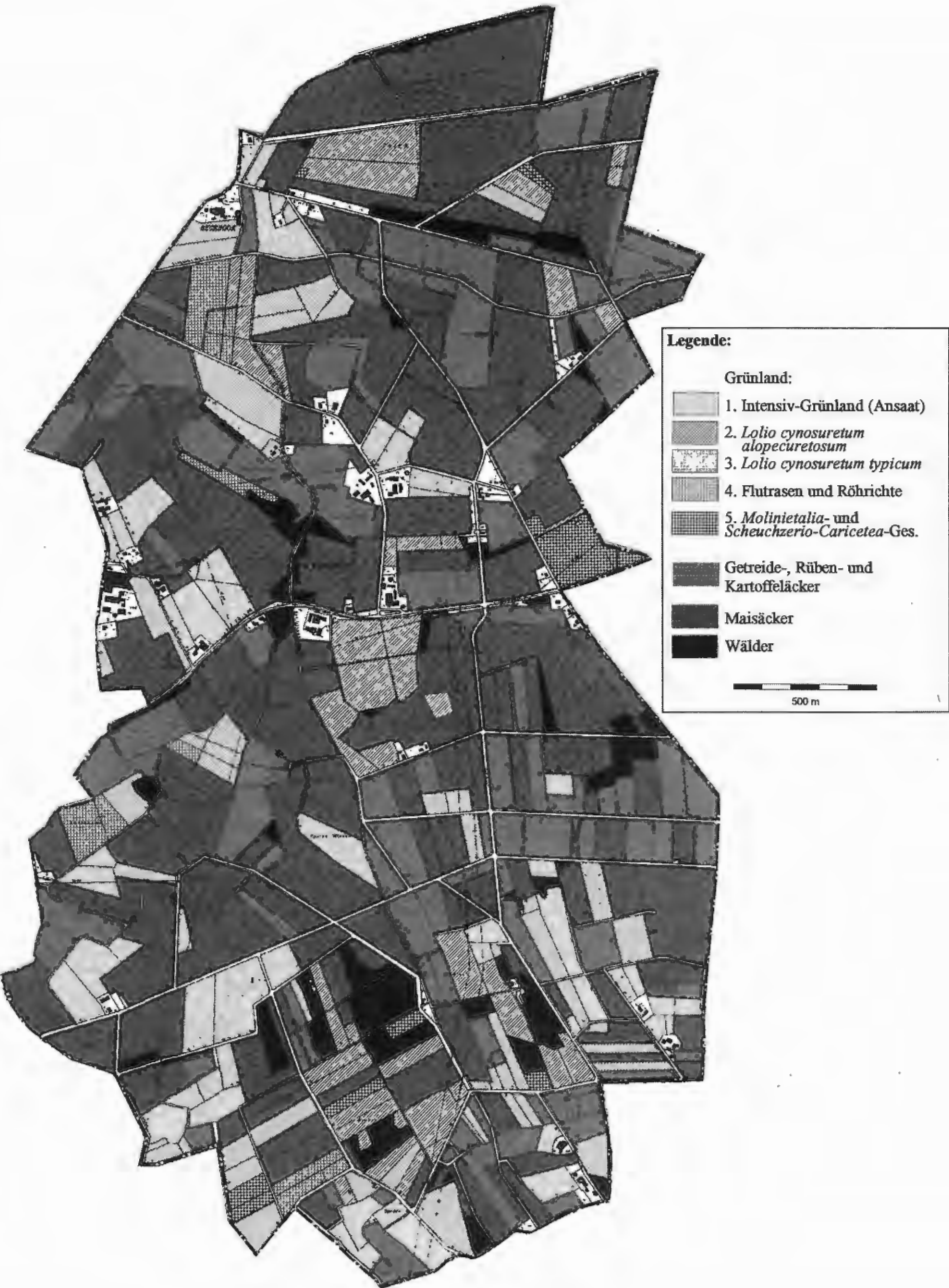


Abb. 1: Verteilung der Nutzungs- und Biotoptypen im untersuchten Agrarraum bei Lingen/Ems im Zeitraum 1989/90.

Auch die Grünlandbereiche werden großenteils sehr intensiv genutzt. Etwa die Hälfte der Grünlandflächen wird regelmäßig gepflügt und mit Weidelgras (*Lolium perenne* bzw. *L. multiflorum*), gelegentlich auch gemischt mit Lieschgras (*Phleum pratense*), angesät. Diese Flächen werden stark gedüngt und können bis zu 3mal im Jahr gemäht werden. Die übrigen Grünländereien werden als Weide bzw. als Mähweide genutzt; sie unterliegen in der Regel geringerer Nutzungsintensität als die Weidelgrasflächen.

Die Erlenbruchwälder sind begrenzt auf 5 voneinander getrennte Flächen im Bereich des Baccumer Bruchs. Sie sind in sehr unterschiedlichem Erhaltungszustand, der nicht nur vom Grad ihrer Entwässerung, sondern auch von der Intensität waldwirtschaftlicher Nutzung abhängt.

Während des Untersuchungszeitraums fand im Gebiet eine deutliche Steigerung der Nutzungsintensität statt. Der Anteil der Ackerflächen an der landwirtschaftlichen Nutzfläche stieg auf Kosten des Grünlandes von 72,7% (1989) auf 85% (1994). Innerhalb der Ackernutzung ist eine deutliche Zunahme des Maisanbaus gegenüber anderen Feldfrüchten zu verzeichnen.

3. Die Pflanzengesellschaften des Untersuchungsgebietes

Pflanzensoziologisch genauer untersucht wurden die Bereiche Grünland, Fließgewässer und Uferzonen sowie Hecken und Erlenbruchwälder. Aus Platzgründen wird hier nur für die Erlenbruchwälder eine Original-Tabelle gezeigt. Für die anderen Gesellschaften wurden synthetische Übersichtstabellen erstellt. Die Aufnahmemethodik richtet sich nach BRAUN-BLANUET (1964). Zuordnungen zu pflanzensoziologischen Einheiten orientieren sich an OBERDORFER (1990), POTT (1980, 1992), WEBER (1995) und ELLENBERG et al. (1991). Die Nomenklatur der Pflanzenarten richtet sich nach EHRENDORFER (1973).

3.1. Grünland

Ein Anteil von 27% der landwirtschaftlichen Fläche des Untersuchungsraumes wurde 1989 noch als Grünland genutzt, davon wurde mehr als die Hälfte der Flächen regelmäßig umgebrochen und neu angesät. Solche Bereiche sind floristisch äußerst uniform und wurden nur exemplarisch aufgenommen, da sie kaum Aussagen über die regionstypische Artenzusammensetzung naturnaher Grünlandgesellschaften gestatten. Die übrigen Grünlandbereiche werden größtenteils als Mähweide genutzt, nur wenige Flächen unterliegen ausschließlich einer Nutzungsart.

Die Vegetationseinheiten der Grünlandbereiche sind in einer synthetischen Tabelle zusammengestellt (Tab. 1). Der häufigste Vegetationstyp ist die Weidelgras-Weißklee-Weide (*Lolium-Cynosuretum* Br.-Bl. & De Leeuw), die in 4 Untereinheiten (Syntaxon 1-4, Kartierungseinheiten 2 u. 3) vorkommt, einer mit *Alopecurus geniculatus* als Differentialart (Syntaxon 1 u. 2) und einer trennartenfreien (Syntaxon 3 u. 4). Beide Untereinheiten lassen sich jeweils in Varianten mit *Bromus mollis* untergliedern. Syntaxon 3 und 4 lassen sich der typischen Subassoziation bei TÜXEN (1937) zuordnen (vgl. u.a. TÜXEN & PREISING 1951, KLAPP 1965) bzw. der reinen Weidelgrasweide bei MEISEL (1969, 1971). Die Typische Subassoziation (Syntaxon 3 u. 4) ist im Gebiet in den höher gelegenen, trockeneren Bereichen vertreten.

Schwierig zuzuordnen ist die Vegetationseinheit 5 (Kartierungseinheit 4), die sich durch das Auftreten von *Phalaris arundinacea*, *Glyceria maxima*, *Alopecurus pratensis* sowie durch hohe Deckungswerte von *Alopecurus geniculatus* auszeichnet. Sie hat Affinitäten zu

Tab. 1: Synthetische Tabelle der Grünlandgesellschaften.

Laufende Syntaxnummer	1	2	3	4	5	6	7
Aufnahmenanzahl	24	19	5	3	10	14	3
Kartierungseinheit Nr.	2	2	3	3	4	5	5
Phragmitetea-Arten:							
Rorippa amphibia	-	-	-	-	-	I +1	-
Glyceria fluitans	II +	I +	-	-	II +1	V +2	-
Polygonum amphibium	+ +1	+ r	-	-	III +1	II +	1 +
Galium palustre	-	-	-	-	-	III +2	3 +1
Eleocharis palustris	r +	-	-	-	+ r	II +1	-
Oenanthe fistulosa	-	-	-	-	-	II +1	-
Phalaris arundinacea	-	+ +	-	-	V +3	-	-
Glyceria maxima	-	-	-	-	II +1	-	-
Scheuchzerio-Car-Arten:							
Carex nigra	-	-	-	-	+ r	IV +2	-
Ranunculus flammula	-	-	-	-	+ r	IV +1	-
Stellaria palustris	-	-	-	-	-	II +1	-
Carex canescens	-	-	-	-	-	+ +	-
Carex echinata	-	-	-	-	-	-	-
Viola palustris	-	-	-	-	-	-	1 +
Hydrocotyle vulgaris	-	-	-	-	-	-	1 +
Diff.-Arten anderer Kl.:							
Veronica scutellata	-	-	-	-	-	II +3	-
Carex leporina	-	-	-	-	-	IV +1	-
Agrostietea-Arten:							
Alopecurus geniculatus	V +3	V +3	-	-	V +4	V +2	-
Agrostis stolonifera	r 1	+ 2	-	-	III +1	III +3	1 +
Potentilla anserina	-	-	-	-	+ r	III +1	-
Molinietalia-Arten:							
Molinia caerulea	-	-	-	-	-	-	3 +3
Cardamine pratensis	III +2	V +1	II +1	2 +2	V +2	V +2	-
Deschampsia caespitosa	I +2	I +1	I 1	-	III +	+ +	-
Lynchnis flos-cuculi	-	I +1	-	-	-	III +1	-
Juncus effusus	-	-	-	-	-	IV +2	1 +
Cirsium palustre	-	-	-	1 +	-	II +1	2 1
Lotus uliginosus	-	-	-	-	-	I +	2 +
Juncus articulatus	-	-	-	-	-	+ +	2 +
Succisa pratensis	-	-	-	-	-	-	2 1
Dactylorhiza maculata	-	-	-	-	-	-	2 +1
Cynosurion-Arten:							
Lolium perenne	V +4	V +3	V +4	1 r	II +4	IV +3	-
Trifolium repens	V +1	III +2	IV +1	2 +1	IV +2	IV +3	-
Phleum pratense	IV +3	IV +2	III 1	-	III +1	I +1	-
Leontodon autumnalis	+ +	II +	-	1 r	I +	III +1	-
Cynosurus cristatus	-	-	-	-	-	I +	-
Arrhenatheretalia-Arten:							
Bromus mollis	-	V +4	II +1	-	I +1	II +1	-
Bellis perennis	III +1	III +2	II +1	-	I +	II +1	-
Veronica serpyllifolia	r r	II +1	I +	-	-	+ +	-
Stellaria graminea	-	-	I +	-	-	-	-
Molinio-Arrh-Arten:							
Alopecurus pratensis	-	-	-	-	IV +3	-	-
Poa trivialis	V +3	V +3	V +2	3 +1	V +3	V +3	-
Taraxacum officinale	V +2	V +1	III +1	3 +	V +2	V +1	-
Holcus lanatus	IV +2	V +3	IV +2	3 +4	III +2	IV +3	1 +
Poa pratensis	IV +2	III +3	III +3	-	IV +1	I +	-
Cerastium holosteoides	II +1	IV +1	III +2	2 +	V +1	+ +	-
Rumex acetosa	II +2	IV +1	III +2	2 +	III +2	II +1	1 +
Festuca pratensis	III +3	II +	-	-	I +1	-	-
Festuca rubra	r +	I +	-	3 +3	-	II +2	2 +
Trifolium pratense	I +	II +1	II +	1 +	-	I +2	-
Dactylis glomerata	+ +	+ r	I +	1 r	-	-	-
Ranunculus acris	+ +1	+ +	-	1 +	+ +	II +1	-
Agrostis gigantea	-	+ +	-	-	+ +	-	3 +2
Übrige Arten:							
Agrostis tenuis	r +	I +1	-	2 +1	-	I 1	1 +
Ranunculus repens	V +3	V +2	IV +2	3 +1	V +3	V +4	1 1
Poa annua	IV +1	IV +2	II +1	2 +2	III +1	IV +2	-
Stellaria media	II +1	III +1	III +3	1 +	+ +	I +	-
Rumex obtusifolius	II +1	III +1	II +	-	I +	I +1	-
Plantago major	II +4	I +1	I +	1 2	+ r	III +1	-
Anthoxanthum odoratum	+ 2-3	I +1	I 1	2 +2	II +2	III +2	-
Urtica dioica	r	II +1	-	1 +	-	+ +	-
Agropyron repens	II +2	I +	I +	-	+ +	-	-
Capsella bursa-pastoris	I +2	+ r	I 1	-	-	-	-
Cerastium glomeratum	r +	+ +	-	1 +	I +	+ +	-
Cirsium arvense	-	I +	-	-	-	+ +	-
Sagina procumbens	-	-	-	-	-	II +1	-
Holcus mollis	-	I +2	-	-	-	+ +	-
Poa prat. angustifolia	-	-	-	2 +2	-	-	-
Hypochoeris radicata	-	+ r	I +	-	-	-	-
Medicago lupulina	-	-	I r	-	+ r	-	-

Außerdem in Spalte 7:
 Potentilla erecta, 3,r-1;
 Arnica montana, 1,+;
 Erica tetralix, 1,+;
 Galeopsis tetrahit, 3,+;
 Calluna vulgaris, 1,+;
 Betula pubescens, 2,r-2;
 Frangula alnus, 1,+;
 Quercus robur, 3,r;
 Polygonum hydropiper, 1,+;
 Salix repens, 1,+;
 Dactylorhiza maculata, 2, r-
 sowie in Spalte 3:
 Plantago lanceolata, 1,+.

den Röhrichten, zu den Flutrasen und zu den Wiesengesellschaften. Diese Gesellschaft kam vor allem im Bereich des ehemaligen Kleinen Brögberner Teiches vor und deutet auf regelmäßige Überschwemmungen hin.

Sehr selten sind im Gebiet Bestände des Wiesenseggen-Rieds (*Caricetum nigrae* Br.-Bl. 1915) zu finden (Syntaxon 6), zum Beispiel auf der Moorwiese in Brockhausen. Diese Gesellschaft vermittelt mit ihrer Artenkombination zu den Kleinseggenriedern (*Scheuchzerio-Caricetea nigrae* R. Tx. 1937), die sonst im Gebiet in reiner Ausprägung nicht mehr vorkommen und nur noch fragmentarisch an einigen Grabenrändern zu finden sind.

Syntaxon 7 (Kartierungseinheit 5) ist die einzige Einheit, deren Artenkombination eine Zuordnung zu den Feuchtwiesen (*Molinietalia*) im eigentlichen Sinn erlaubt. Nach TÜXEN & PREISING (1951) ist sie am ehesten als *Junco-Molinietum* Prsg. ap. R. Tx. & Prsg. 1953 anzusprechen. Diese Gesellschaft, mit drei Aufnahmen belegt, kommt im Gebiet nur auf der „Moorwiese“ vor und wird von Fragmenten anderer Gesellschaften überlagert (vgl. Abb. 2). So dominiert im tiefergelegenen, feuchten Bereich *Juncus effusus*, der dort mit Arten der *Bidentetea*, vor allem *Polygonum hydropiper*, und der *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*, z.B. *Viola palustris*, zusammen wächst. Im trockeneren Teil kommt neben der hier dominierenden *Molinia caerulea* häufig der Störungszeiger *Galeopsis tetrahit* vor. Zudem wachsen verstärkt Strauch- und Baumarten auf der „Moorwiese“ auf, die zum großen Teil den *Alnetea* zuzurechnen sind, wie zum Beispiel *Alnus glutinosa*, *Salix cinerea*, *Betula pubescens* u.a.



Abb. 2: *Junco-Molinietum* auf der „Moorwiese“ von Brockhausen mit individuenreichem Bestand an *Dactylorhiza maculata*.

Weitere *Molinietalia*-Gesellschaften sind im Gebiet, wenn auch fragmentarisch und kleinflächig, noch in den Uferbereichen der Gräben (s. Kap. 3.2) vorhanden.

Die monotonen Ansaat-Grünländer mit zunächst fast einartigen Beständen von *Lolium perenne* erscheinen nicht gesondert in der Tabelle. Sie wurden als Kartierungseinheit Nr. 1 erfaßt. Die Verteilung der anderen Grünland-Einheiten ist Abb. 1 zu entnehmen.

3.2. Fließgewässer

Das Gewässersystem im Untersuchungsgebiet ist geprägt durch den in ost-westlicher Richtung fließenden Lingener Mühlenbach und seinen Hauptzuflüssen Kaienfehngraben von Norden und Schillingmanngraben von Süden (Abb. 3). In diese Gewässer münden zahlreiche Gräben, die mit einem verzweigten System das gesamte Untersuchungsgebiet entwässern. Aufgrund der wechselnden ökologischen Bedingungen und unterschiedlicher anthropogener Störungen kommt es in sämtlichen Gewässer- und Randbereichen zu Überlappungen verschiedenster Vegetationseinheiten, die dennoch eine deutliche Zonierung vom Gewässerbett (aquatischer Bereich) über den Unterhang (amphibischer Bereich) zur Böschungsschulter (terrestrischer Bereich) erkennen lassen.

Aufgrund ihres technischen Ausbaus verfügen der Lingener Mühlenbach, das einzige Fließgewässer natürlichen Ursprungs, und seine Zuläufe (Gräben) über ein ausgesprochen homogenes Quer- und Längsprofil, die im Ausgangszustand kaum noch fließgewässertypische Kleinstrukturen (Stillwasserbereiche, Prall- und Gleithänge etc.) erkennen lassen.

Zwischen der Uferböschung und den angrenzenden Nutzungsflächen liegt oft nur eine Distanz von einem Meter. Auch die erhebliche Tiefe der Gewässersohlen bis zu 1,6 Meter, begleitet von einem 40° bis 60° steilen Ufer, bedeutet einen deutlichen ökologischen Gradienten auf kleinstem Raume.

Die Vegetation des aquatischen Bereiches

Die Wasserpflanzengesellschaften der größeren Fließgewässer des Untersuchungsgebietes wie Lingener Mühlenbach, Schillingmanngraben und Kaienfehngraben sind, bedingt durch die regelmäßige Mahd der Gewässersohle, recht artenarm. Vorherrschend ist die *Callitriche palustre*-Gesellschaft mit den vorherrschenden Arten *Callitriche palustre* und *Elodea canadensis*. Durch ihre weite Standortamplitude sowie gute Reproduktionskraft bei hohem Nährstoffangebot sind diese Arten allgemein verbreitet (HERR et al. 1989) und können auch stärker verschmutzte Gewässer besiedeln. Aufgrund der häufigen Störungen durch Mahd oder Grundräumung kommen sie innerhalb der Gewässer im Untersuchungsgebiet ungleichmäßig vor und stellen ein Pionierstadium dar, in dem als Besiedlungsfaktor, außer den herrschenden Standortbedingungen, auch der Zufall eine wichtige Rolle spielt.

Zu den selteneren Arten des Untersuchungsgebietes gehört *Potamogeton crispus*, der nur innerhalb des Erlenbruchgebietes in einem permanent wasserführenden Graben wächst.

Einige ausdauernde Sumpfpflanzen wie *Rumex hydrolapathum*, *Carex acutiformis* und *Iris pseudacorus* beschränken sich auf einen schmalen Saum zwischen Gewässersohle und Uferböschung, während die Rhizomgeophyten *Phalaris arundinacea*, *Phragmites australis* und *Glyceria maxima*, gefördert von größeren Wasserstandsschwankungen und mäßiger bis hoher Nährstoffversorgung, auch die steil ansteigende Gewässerböschung besiedeln und stellenweise faziesbildend sein können.

In kleineren Gräben (unter 1 Meter Sohlenbreite) können die Röhrichtarten mit wuchskräftigen Rhizomen leicht aus dem angrenzenden Ufersaum eindringen und trotz erfolgter Pflegemaßnahmen rasch den Gewässergrund wiederbesiedeln.

Zum großen Teil läßt sich das Aufnahmемaterial in das *Glycerio-Sparganion* Br.-Bl. & Siss. 1942 einordnen, die dominierenden *Glyceria maxima*-Bestände z.B. weisen eine hohe Affinität zum *Glycerietum maximae* Hueck 1931 auf, das nach POTT (1985), DIERSSEN (1988) und DAHL & HULLEN (1989) im nordwestdeutschen Tiefland zum häufigsten Vegetationstyp der Graben- und Bachränder zählt.

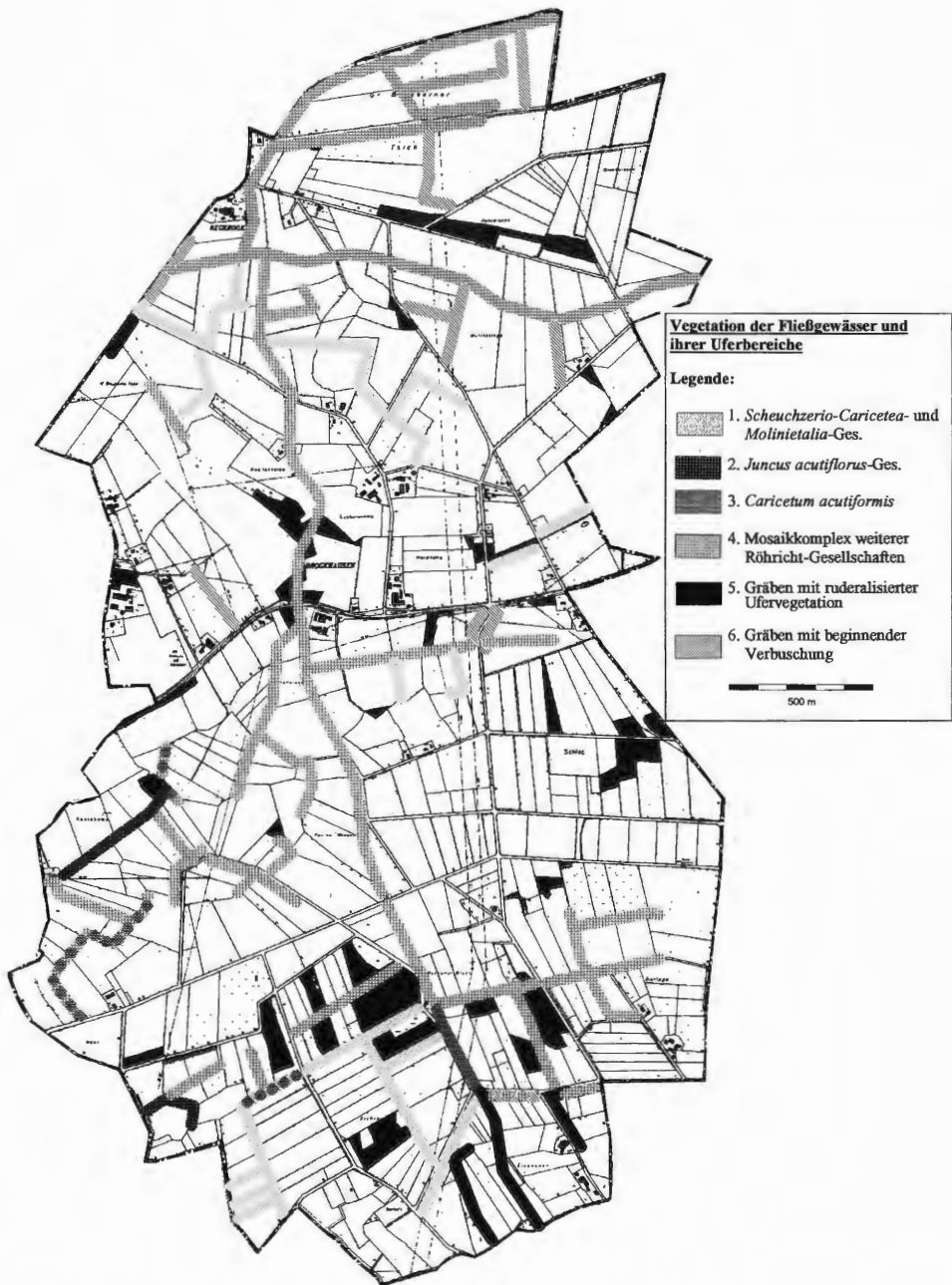


Abb. 3: Das Fließgewässersystem und seine Vegetation im untersuchten Agrarraum bei Lingen/Ems.

Die Vegetation des amphibischen Bereiches

Die Uferstrandstreifen werden von einer artenreichen Vegetation besiedelt. Der unmittelbare Kontakt zum Wasser gewährleistet durch saisonale Überflutungen und hohe Grundwasserstände gute Wasser- und Nährstoffversorgung. Anspruchsvolle Helophyten der *Phragmitetea* und *Molinio-Arrhenatheretea* treffen hier mit Arten der *Agropyretea* und *Artemisietea* auf engstem Raume zusammen.

Für die Darstellung des Gewässerzustandes wurde, auch wegen seiner Bedeutung als Renaturierungspotential, vorwiegend der amphibische Bereich der Gewässer berücksichtigt. Tab. 2 faßt die Vegetationsaufnahmen aus den Bereichen der Fließgewässer und ihrer Ufersäume zusammen. Die bau- und nutzungsbedingten Beeinträchtigungen, in Verbindung mit der natürlichen Dynamik, kommen in einer deutlichen Inhomogenität der Pflanzenbestände zum Ausdruck. Folgende Einheiten lassen sich unterscheiden:

1. Artenreiche Bestände mit Affinitäten zu *Molinietalia* und *Scheuchzerio-Caricetea*-Gesellschaften, kleinflächig mit hohen Deckungswerten von *Caltha palustris* und *Carex nigra* (CN, CP).
2. *Juncus acutiflorus*-Gesellschaft (JA): Sie tritt ebenfalls meist kleinflächig auf und ist hier nur unzureichend von den Beständen des *Valeriano-Filipenduletum* Siss. (FU) abgrenzbar. An Rändern kleiner Gräben in Begleitung extensiv genutzter Kontaktfluren (Wiesen, Feldwege) können sich weniger konkurrenzstarke Arten wie die Spitzblütige Binse (*Juncus acutiflorus*) halten. Mit *Carex nigra*, *Ranunculus flammula*, *Potentilla palustris* und selteneren Vorkommen von *Viola palustris*, *Juncus filiformis* und *Hydrocotyle vulgare* vermittelt diese Gesellschaft zu den Kleinseggenriedern (*Scheuchzerio-Caricetea nigrae*).
3. *Caricetum acutiformis* Sauer (CA): Diese Gesellschaft kommt vor allem im Bereich der Niedermoorböden vor.
4. *Phragmitetea*: Die Röhrichtgesellschaften sind im Untersuchungsbereich zum Teil nur unzureichend voneinander abgrenzbar. Sie wurden daher zu einer Kartierungseinheit zusammengefaßt. Beteiligt sind Elemente des *Phragmitetum australis* (PHR), des *Phalaridetum arundinaceae* Libbert 1931 (PHA) und des *Glycerietum maximae* Hueck 1931 (GM).
5. Ruderalgesellschaften (RU): In dieser Einheit sind Aufnahmen zusammengefaßt, bei denen bis in die amphibische Zone Arten der Ruderalgesellschaften dominieren und gewässertypische Arten zurückgedrängt werden.
6. Gräben mit beginnender Verbuschung (SA): Diese Einheit repräsentiert Bereiche, die nicht der regelmäßigen Gewässerunterhaltung unterliegen. Hier stellen sich relativ schnell artenreiche, vorwiegend von *Salix*-Arten und Erlen geprägte Gehölzbestände ein.

Die Vegetation des terrestrischen Bereiches

Mit zunehmendem Abstand vom Gewässerbett verschwinden zahlreiche feuchteliebende Pflanzen. Durch mangelnde Wasserzufuhr aus dem Untergrund und der drainierenden Wirkung des Grabens ist die Böschung deutlich terrestrisch geprägt. Bis auf vereinzelte Vorkommen einiger ausläufertreibender Röhrichtarten besiedeln vermehrt Nitrophyten diese Säume (vgl. Abb. 4). Die Nutzungsintensität der Kontaktfläche zeigt sich mehr oder weniger in zwei Vegetationsausbildungen.

Die *Urtica dioica*-reichen Bestände mit Kleblabkraut (*Galium aparine*) sowie weiteren *Artemisietea*-Arten deuten auf hohe Nährstoffzufuhr aus angrenzenden Ackerflächen. Bei geringerem Nährstoffangebot treten oligotrophente Arten wie *Holcus mollis*, *Pteridium*

Tab. 2: Synthetische Tabelle der Ufervegetation der Fließgewässer im untersuchten Agrarraum bei Lingen/Ems.

Syntaxon-Nummer	PHR	CA	FU	PHA	GM	CP	JA	CN	RU	SA
Kartierungseinheit Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Anzahl Aufnahmen	4	3	4	4	4	4	2	1	5	6
	5	5	9	5	6	5	7	5	7	5
Phragmitetea-Arten:										
Phragmites australis	V	II	II	III	I	.	.	I	II	.
Carex acutiformis	II	V	II	II	III	I	IV	I	.	.
Filipendula ulmaria	IV	II	V	IV	II	IV	I	III	.	II
Valeriana procurrens	II	II	IV	III	V	IV	II	.	II	II
Phalaris arundinacea	III	III	III	V	II	V	.	I	III	.
Glyceria maxima	II	III	II	IV	V	IV	II	III	III	III
Glyceria fluitans	.	III	III	I	II	III	IV	II	II	.
Galium palustre	I	II	II	III	IV	IV	III	IV	IV	IV
Polygonum amphibium	III	.	III	II	II	III	II	III	III	IV
Berula erecta	II	I	I	I	I	.	.	II	I	.
Poa palustris	III	.	III	III	III	.	I	I	II	.
Mentha aquatica	II	II	III	I	.	I	I	.	.	.
Eleocharis palustris	.	I	I	.	I	.	II	III	I	.
Iris pseudacorus	II	.	II	I	.	.	I	I	.	.
Sparganium erectum	I	.	.	.	.	I	.	I	.	II
Nasturtium microp.	.	.	.	.	I	.	.	.	I	II
Equisetum fluviatile	.	.	I	I	.	.	II	II	.	.
Alisma plantago-aquatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
Sparganium emersum	.	.	.	.	.	I	I	.	.	.
Rumex hydrolapatum	.	.	II	II	.	.	.	I	I	.
Typha latifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	I	II
Rorippa amphibia	.	.	II	I	.	I	.	I	.	.
Veronica beccabunga	I	.	.	.	II	I	.	.	.	.
Lycopus europaeus	.	.	I	I	.	.	.	.	I	II
Peucedanum palustre	.	.	.	I	.	.	.	II	.	II
Scutellaria galericulata	II	.	.	.	.	.	.	.	I	.
Carex gracilis	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
Rorippa austriaca	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.
Carex vesicaria	.	I	I	.	.	.	.	.	.	.
Carex rostrata	.	.	I	.	.	I	.	.	.	.
Oenanthe aquatica	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.
Carex elata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
Carex pseudocyperus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
Molinietalia-Arten:										
Caltha palustris	IV	I	III	II	III	IV	II	III	I	.
Juncus acutiflorus	I	II	I	.	II	I	V	III	III	II
Angelica sylvestris	III	III	III	IV	I	IV	I	II	III	III
Cardamine pratensis	II	II	III	III	III	III	IV	I	III	.
Lysimachia vulgaris	.	.	II	III	II	I	II	III	I	III
Juncus effusus	I	II	II	I	I	III	I	II	II	V
Lotus uliginosus	I	I	II	II	II	I	II	III	II	IV
Lythrum salicaria	III	I	II	II	III	.	I	III	I	II
Myosotis caespitosa	II	.	I	III	I	III	I	I	II	II
Lychnis flos-cuculi	II	I	II	II	II	I	II	II	II	.
Juncus conglomeratus	II	.	I	.	.	I	II	II	III	III
Myosotis palustris	II	II	.	III	I	I	II	I	III	.
Deschampsia caespitosa	.	.	III	II	II	.	I	I	II	.
Cirsium palustre	.	.	.	.	.	I	I	II	I	.
Juncus articulatus	.	.	.	.	.	.	.	.	I	II
Juncus filiformis	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.
Stachys palustris	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scheuchzerio-Car.-Arten:										
Carex nigra	.	I	.	I	.	.	III	V	I	.
Comarum palustre	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus flammula	.	.	.	.	.	.	.	.	I	II
Carex canescens	.	.	.	.	.	.	I	I	.	.
Viola palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
Hydrocotyle vulgare	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
Alnetea-Arten										
Salix cinerea	.	.	I	.	.	.	.	I	.	IV
Salix aurita	I	.	I	.	.	.	.	.	.	IV
Alnus glutinosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III
Potametea-Arten:										
Callitriche palustre	II	.	.	.	.	.	.	II	.	.
Myriophyllum alternifl.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Nuphar lutea	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.

Forts. Tab. 2:

Syntaxon-Nummer	PHR	CA	FU	PHA	GM	CP	JA	CN	RU	SA
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<u>Agrostietetea-Arten:</u>										
Agrostis stolonifera	III	III	I	III	V	IV	IV	V	III	II
Ranunculus repens	III	III	III	III	V	IV	III	IV	III	IV
Potentilla anserina	.	.	.	.	.	.	.	.	I	III
Rumex crispus	.	I	.	I	.	I	.	.	.	.
Alopecurus geniculatus	.	.	.	.	.	.	I	I	.	.
<u>Molinio-Arrh.-Arten:</u>										
Poa trivialis	IV	IV	V	V	V	V	IV	V	V	II
Rumex acetosa	IV	V	III	III	V	IV	IV	V	III	III
Holcus lanatus	III	II	II	II	V	II	III	III	IV	III
Festuca rubra	I	II	I	.	.	.	II	III	II	II
Vicia cracca	III	.	.	III	.	I	II	I	III	II
Ranunculus acris	II	III	II	II	I	II	.	II	II	II
Dactylus glomerata	I	.	.	I	I	II	.	.	I	.
Stellaria graminea	.	.	.	II	I	.	.	.	III	.
Plantago lanceolata	.	.	.	I	.	.	.	I	III	II
Alopecurus pratensis	II	I	.	I	.	.	.	.	I	.
Galium mollugo	.	I	.	.	.	.	I	.	.	.
Taraxacum off. agg.	.	.	I	I	.	.	.	.	.	.
Agrostis gigantea	.	.	II	I	I	.	.	.	I	II
Phleum pratensis	.	.	.	.	II	.	I	.	.	.
Cerastium holosteoides	.	.	.	.	.	.	.	.	I	II
Achillea millefolium	.	.	I	.	.	I	.	.	.	.
Vicia sepium	I	.	I	.	.	.	.	.	.	.
Poa pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
Trifolium repens	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.
Trifolium pratense	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
<u>Weitere Arten</u>										
Urtica dioica	III	II	III	I	IV	II	II	I	II	II
Bidens tripartita	.	.	I	.	I	.	I	I	I	II
Polygonum hydropiper	III	I	II	III	I	II	.	II	II	II
Rorippa islandica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
Stellaria uliginosa	I	.	I	.	III	I	I	II	II	.
Cardamine amara	I	I	I	I	.	.	.	.	.	II
Juncus bufonius	II	I	.	I	I	.	.	I	I	II
Gnaphalium uliginosum	.	.	I	II	I	.	.	.	II	.
Isoplex setacea	I	.	I	.	.	.	I	.	.	.
Lysimachia nummularia	V	II	III	IV	II	I	II	II	III	III
Carex leporina	.	I	.	.	.	.	.	I	I	.
Luzula multiflora	.	I	.	.	.	.	.	I	.	.
Agrostis tenuis	.	I	.	I	I	.	.	.	I	.
Eupatorium cannabinum	.	.	II	.	I	.	II	I	II	.
Calamagrostis canescens	.	.	.	.	II	.	.	II	.	II
Humulus lupulus	.	.	.	I	.	.	.	.	.	II
Carex remota	.	.	.	.	.	.	.	I	I	.
Barbarea intermedia	I	.	.	I	.	.	.	.	.	.
Salix pentandra	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
Epilobium adenocaulon	I	.	II	.	II	II	.	II	III	III
Rubus fruticosus agg.	.	.	II	I	I	.	.	.	I	III
Rubus caesius	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.
Epilobium angustifolium	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.
Holcus mollis	I	II	I	I	IV	IV	III	II	III	III
Anthoxanthum odoratum	II	II	.	II	I	I	II	III	II	III
Rumex obtusifolius	II	III	II	II	III	III	II	II	III	.
Galium aparine	.	.	II	I	.	III	II	I	.	.
Equisetum arvense	I	II	I	II	II	II	IV	I	I	.
Cirsium arvense	I	.	I	III	I	I	.	.	.	.
Agropyron repens	I	.	II	.	.	I	.	.	II	II
Rumex sanguineus	I	I	II	III	.	.	.	I	I	.
Glechoma hederacea	II	I	.	.	I	.	.	.	.	.
Aegopodium podagraria	.	I	I	.	I	I	.	.	.	.
Betula pendula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
Athyrium filix-femina	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.
Betula pubescens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
Galeopsis tetrahit	.	.	II	II	III	I	I	I	II	III
Stellaria media	.	.	II	I	III	.	.	.	I	.
Myosotis arvensis	.	.	II	I	.	.	.	I	.	.
Fallopia convolvulus	.	.	II	.	.	.	.	.	I	II
Ajuga reptans	.	.	.	.	.	.	I	.	I	.
Senecio vulgare	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.
Spergula arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	I	II
Polygonum lapathifolium	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.

aquilinum, *Anthoxanthum odoratum* und *Agrostis tenuis* auf. Diese *Holcus mollis*-reichen Bestände erscheinen oft in Verbindung mit der *Juncus acutiflorus*-Gesellschaft des amphibischen Bereiches.



Abb. 4: Typische Gewässersituation im Untersuchungsgebiet: Der Schillingmanngraben.

Aus vegetationskundlicher Sicht ist das wichtigste Ziel der Rückbaumaßnahmen, den vorhandenen Pflanzengesellschaften Möglichkeiten größerer Flächenausdehnung zu schaffen. Dies kann durch Verbreiterung der Sohlen und flachere Uferböschungen erreicht werden. Unter der gegebenen Wasserqualität birgt allerdings das hohe Vorkommen raschwüchsiger Nitrophyten die Gefahr unerwünschter Dominanzbildungen, so daß hier Pflegemaßnahmen in den ersten Jahren partiell notwendig bleiben könnten.

3.3. Hecken und Wallhecken

Die Vegetationsaufnahmen der Hecken bzw. Wallhecken zeigen, daß es sich im Untersuchungsgebiet nicht um Wallhecken im Sinne von *Prunetalia*-Gebüschgesellschaften handelt, sondern um Gehölzstreifen, die Fragmente von Waldgesellschaften aufweisen oder mehrere Komponenten verschiedener Walzzusammensetzungen beinhalten.

Die im Gebiet angetroffenen Gehölzstreifen (Abb. 5) stocken zum Teil auf Wällen, die nur bis 60 cm hoch sind. Zum Teil existieren keine Wälle mehr. Viele Wallhecken sind degradiert, besitzen kaum noch eine Strauchschicht und können dann nur noch als Baumreihen angesprochen werden. Die landwirtschaftliche Nutzung reicht direkt bis an die Hecken und Wallhecken heran, was zur Folge hat, daß sich keine Säume entwickeln konnten oder aber sich aufgrund von verstärkter Düngung Brennesselsäume ausgebildet haben. Pflanzen der Äcker, Wiesen und Weiden dringen in die Gehölzstreifen ein. Partiiell findet ein Verbiß durch Rinder statt.

Nördlich des Großen Brögberner Teiches befindet sich ein Stieleichen-Eschen-Gehölzstreifen (Tab. 3a), der ca. 1 km lang ist und auf einem 2 m hohen und bis zu 25 m breiten Wall stockt. Die Artenkombination setzt sich aus Arten der Klasse *Alnetea*, *Quercetea* und *Querco-Fagetea* zusammen. Zu den dominierenden Gehölzarten zählen *Quercus robur*, *Prunus padus* und *Fraxinus excelsior*, wobei die zuletzt genannten Arten differenzieren-

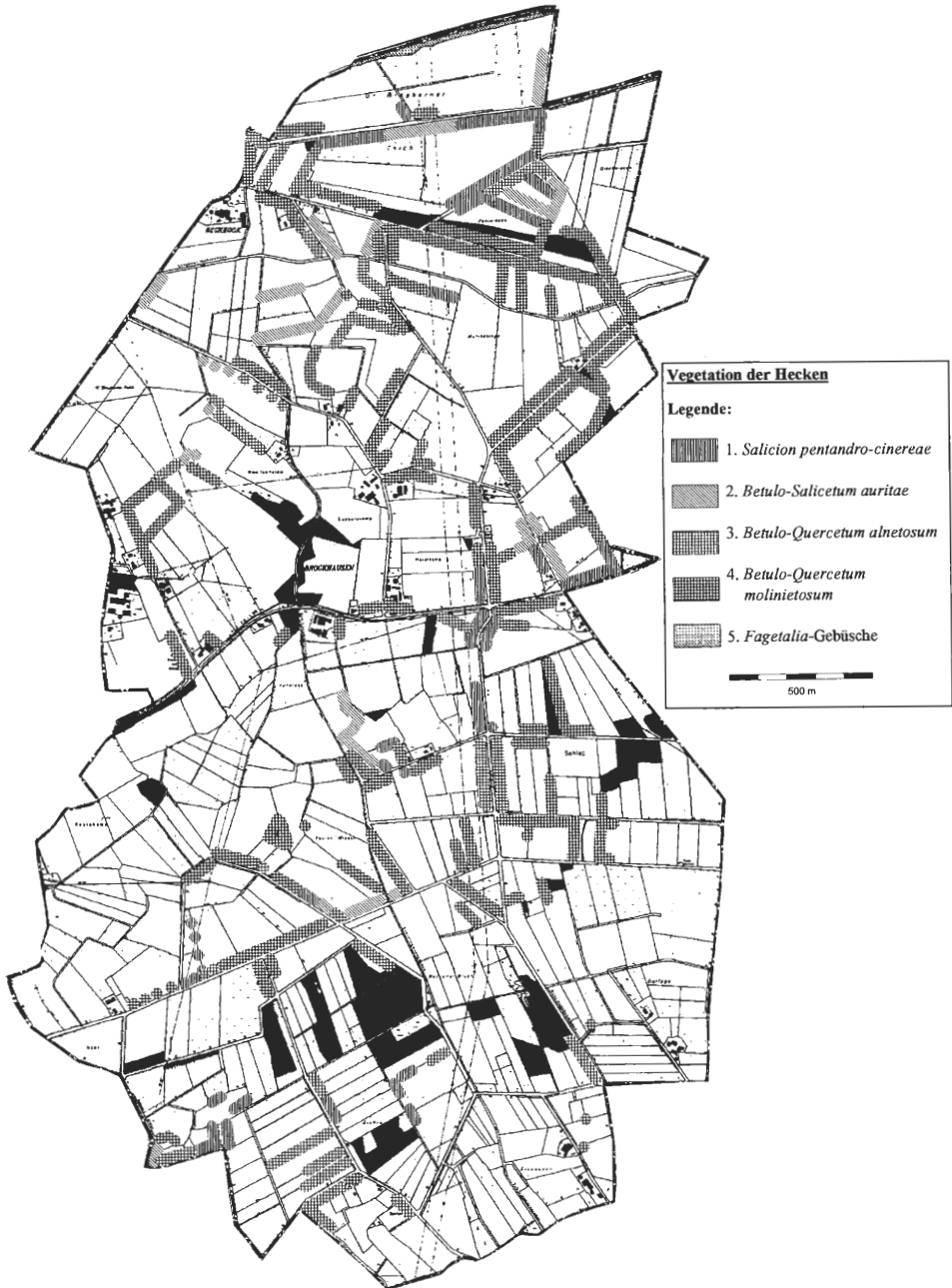


Abb. 5: Das Heckensystem und seine Vegetation im untersuchten Agrarraum bei Lingen/Ems.

den Charakter besitzen. Im östlichen Bereich des Walls konnten sich auf gestörten Flächen Ruderalpflanzen wie *Agropyron repens* und *Cirsium arvense* ansiedeln. Mit dem Vorkommen von mehreren *Quercus-Fagetea*- bzw. *Fagetalia sylvaticae*-Arten, wie zum Beispiel *Polygonatum multiflorum*, *Fagus sylvatica*, *Brachypodium sylvaticum*, *Geum urbanum* und *Milium effusum*, ergibt sich eine leichte bis mäßige Affinität zu feuchten *Fagetalia sylvaticae*-Gesellschaften. Somit hebt sich dieser Wall aufgrund seiner Artenzusammensetzung und seiner Physiognomie stark von den übrigen im Untersuchungsgebiet vorkommenden Hecken und Wallhecken ab. Östlich des Großen Brögberner Teiches ist eine ähnliche Ausbildung noch einmal anzutreffen.

Im Bereich des Großen- und Kleinen Brögberner Teiches und südlich von Brockhausen befinden sich auf wechselfeuchten bis nassen Standorten Weiden-Faulbaum-Gehölzstreifen (Tab. 3b). Diese verlaufen oft entlang eines Grabens. Nur wenige dieser Ausbildungen besitzen einen geringmächtigen Wall. Mit ihrer Artenzusammensetzung zeigen diese Weiden-Faulbaum-Gehölzstreifen eine Affinität zum *Salicion cinereae* Müller & Görs 1958 mit der Kennart *Salix cinerea*. Im Gebiet können zwei Ausbildungen unterschieden werden. Die eine ist mit dem Vorkommen der Charakterart *Salix pentandra* und der Differentialart *Solanum dulcamara* gekennzeichnet und steht der Assoziation des *Salicetum pentandro cinereae* Almquist 1929 nahe, während die zweite Ausbildung mit der Charakterart *Salix aurita* bestimmt wird und soziologisch eine Affinität zum *Betulo-Salicetum auritae* Meijer Drees 1936 besitzt. Das *Salicion cinereae* gehört soziologisch aufgrund der Arten des Erlenbruchs zur Klasse der *Alnetea*, die mit den Arten *Alnus glutinosa*, *Frangula alnus* und *Calamagrostis canescens* vertreten ist. Doch sind die Weidengebüsche physiognomisch deutlich von den Erlenbruchwäldern unterschieden und lassen sich floristisch durch die bezeichnenden Weidenarten *Salix cinerea*, *Salix pentandra* und *Salix aurita* von den Alneten abgrenzen. In einem der *Salix aurita*-Gehölzstreifen befindet sich eines der letzten Vorkommen von *Myrica gale* in diesem Gebiet. Bei normaler Sukzession entstehen Grauweidengehölze aus ufernahen Beständen von *Juncus effusus*-Stadien oder Schilfröhrichten (BURRICHTER 1973). Vielfach bilden diese Gebüsche auch Mantelgesellschaften der Erlenbrücher oder stellen selbständige Pioniergebüsche dar. Weidengebüsche entwickeln sich vorwiegend auf nassen Anmoorgleyen und Niedermoortorfen. Durch ein lufthaltiges Wurzelsystem sind die Weiden an Sauerstoffmangel in der Rhizospäre angepaßt, so daß diese Gebüsche auch eine langanhaltende Überschwemmung überstehen. Die Grauweiden-Faulbaumgebüsche bestehen bei Nährstoffreichtum vorwiegend aus *Salix cinerea* und *Salix x multinervis*, die sowohl organogene wie mineralische Böden besiedeln können. Bestände mit der Ohrweide *Salix aurita* kommen vorwiegend an primär nährstoff- und kalkarmen Standorten vor (MIERWALD 1988). Die Grau- und Ohrweiden besitzen aufgrund ihrer Pioniereigenschaften eine weite soziologische Amplitude, so daß sie in geringeren Anteilen und meist mit herabgesetzter Vitalität auch in benachbarten Gebüsch- und Waldgesellschaften vorkommen können, jedoch mit eindeutigen Maximum und Optimum in *Alnetalia*-Gehölzen (PASSARGE 1961).

Im Untersuchungsgebiet sind Eichen-Birken-Wallhecken bzw. Stieleichen-Moorbirken-Gehölzstreifen (Tab. 3c) weit verbreitet. Diese Waldfragmente zeigen eine hohe Affinität zur Assoziation des *Betulo-Quercetum alnetosum* und *Betulo-Quercetum molinietosum*, mit den gemeinsamen *Quercetea* (*Quercetalia*, *Quercion*, *Betulo-Quercetum*) *robori petraeae*-Charakterarten *Holcus mollis*, *Hieracium lachenalii*, *Lonicera periclymenum*, *Polypodium vulgare*, *Maianthemum bifolium* und *Hieracium umbellatum*.

Die Affinität zum *Betulo-Quercetum alnetosum* ergibt sich aus dem Auftreten von *Alnus glutinosa*, die nasse Bereiche und Standorte mit anhaltendem Stauwasser kennzeichnet. *Lysimachia vulgaris* und *Athyrium filix-femina* gehören zu den anspruchsvolleren Arten, die nasse Eichen-Birken-Gehölzstreifen bevorzugen.

Tab. 3a-c: Vegetation der Hecken im untersuchten Agrarraum bei Lingen/Ems.

Tab. 3a: Stieleichen-Eschen-Gehölzstreifen mit leichter bis mäßiger Affinität zu feuchten Fagetalia sylvaticae-Gesellschaften

Syntaxon-Nr.	1	2
Mittlere Artenzahl	19	17
Anzahl der Aufnahmen	8	13
Dominierende Gehölzarten		
B. Quercus robur	IV 1-4	IV 1-4
S. Quercus robur	.	I 1-2
K. Quercus robur	IV r+	III r+
S. Prunus padus	V +3	.
K. Prunus padus	I +	.
S. Fraxinus excelsior	II 1-2	IV 1-4
S. Fraxinus excelsior	II +1	II +2
K. Fraxinus excelsior	.	+ r
Ruderalarten		
Agropyron repens	.	I 1-4
Cirsium arvense	.	I +2
Ch. Querco-Fagetalia /Fagetalia		
Polygonatum multiflorum	V +	III +1
B. Fagus sylvatica	II 3	I +2
S. Fagus sylvatica	II +2	+ 2
K. Fagus sylvatica	I +	.
Glechoma hederacea	II +1	+ +
S. Viburnum opulus	I +	I +1
Dryopteris dilatata	I r	I r+
Athyrium filix-femina	.	I r+
Brachypodium sylvaticum	.	+ 2
Geum urbanum	.	+ 1
Milium effusum	.	+ 1
Festuca gigantea	.	+ +
S. Rosa canina	I +	.
K. Rosa canina	I r	.
S. Acer campestre	I r	.
Ch. Alnetea/Alnetalia/Alnion		
Calamagrostis canescens	IV 1-3	III 1-5
B. Alnus glutinosa	II 1-3	II +3
S. Alnus glutinosa	II +2	I +1
K. Alnus glutinosa	.	+ 1
S. Frangula alnus	III 1-3	II +2
K. Frangula alnus	I r+	I r+
Lysimachia vulgaris	II +	II +
B. Betula pubescens	I 2	I 2
S. Betula pubescens	II +2	+ 1
K. Betula pubescens	.	+ r
Dryopteris carthusiana	II +1	I 1
Phragmites australis	II +1	I +2
Juncus effusus	I 2	I +1
S. Humulus lupulus	II +2	+ r
K. Humulus lupulus	I +	I +1
Phalaris arundinacea	I 1	+ 1
Iris pseudacorus	I +	.
Juncus conglomeratus	.	+ +
Eupatorium cannabinum	I +	.
Ch. Quercetalia/Quercetalia/Quercion		
Holcus mollis	IV +3	II +3
Deschampsia flexuosa	IV +3	II +2
S. Lonicera periclymenum	III +	.
K. Lonicera periclymenum	II +1	II +1
K. Populus tremula	II r+	.
B. Betula pendula	.	+ 2

Tab. 3b: Weiden-Faulbaum-Gebüschstreifen mit Affinität zum Salicion cinerea (Salicetum pentandrocinea (Syntaxon 1) und Betulo-Salicetum auritae (Syntaxon 2)

Syntaxon-Nr.	1	2
Mittlere Artenzahl	20	19
Anzahl der Aufnahmen	12	11
Char. der Alnetea u. Salicion cinerea		
S. Frangula alnus	IV +3	IV +2
K. Frangula alnus	+ +	I +
S. Salix cinerea	III +2	IV +4
K. Salix cinerea	I +1	.
B. Alnus glutinosa	II +4	.
S. Alnus glutinosa	IV +4	II +3
Calamagrostis canescens	II 1-3	II 2-3
S. Salix x multinervis	.	II +2
Charakterarten und Differentialarten		
B. Salix pentandra	I 2	.
S. Salix pentandra	V 1-3	.
S. Solanum dulcamara	I +1	.
K. Solanum dulcamara	II +1	+ 1
S. Salix aurita	I +	V +5
S. Myrica gale	.	+ 1
Quercetalia robori-petraeae-Char.		
B. Quercus robur	II 2-4	I 2-3
S. Quercus robur	III +3	IV +2
K. Quercus robur	III r+	II +
Holcus mollis	IV +2	III 1-2
Deschampsia flexuosa	II +3	III +2
S. Sorbus aucuparia	IV +2	III +1
K. Sorbus aucuparia	I r+	I r+
S. Lonicera periclymenum	III +2	II r+
K. Lonicera periclymenum	II +1	II +
Hieracium lachenalii	I r+	I r+
Dryopteris carthusiana	I r+	II +2
S. Populus tremula	I +2	II 1-3
B. Quercus petraea	.	+ 2
S. Quercus petraea	I +2	.
B. Betula pendula	.	I +2
S. Betula pendula	I 1	+ 2
Pteridium aquilinum	+ +	.
Polypodium vulgare	+ r	.
Übrige Arten		
S. Rubus fruticosus agg.	III 1-3	II +2
K. Rubus fruticosus agg.	V +3	V +2
Agrostis tenuis	V +3	IV +2
Lysimachia vulgaris	V +2	IV +1
Holcus lanatus	IV +2	III +3
Urtica dioica	IV +3	III +3
Molinia caerulea	IV +2	III +3
B. Betula pubescens	I 1-3	II 2-4
S. Betula pubescens	IV +3	III 2
S. Humulus lupulus	III +2	II +1
K. Humulus lupulus	II +3	+ +
Galeopsis bifida	III +2	I +
Agrostis gigantea	III +2	I +1
Juncus effusus	III +1	I +3
S. Rosa canina	II +2	II +2
Polygonum convolvulus	II +	+ +
S. Sambucus nigra	I 1-2	II +1
K. Sambucus nigra	I r+	+ r
S. Viburnum opulus	II +1	I +1

Tab. 3c: Stieleichen-Moorbirken-Gehölzstreifen mit hoher Affinität zum Betulo-Quercetum alnetosum (Syntaxon 1) und zum Betulo-Quercetum molinietosum (Syntaxon 2)

Syntaxon-Nr.	1	2
Mittlere Artenzahl	20	18
Anzahl der Aufnahmen	12	20
Baumarten		
B. Quercus robur	III 1-3	IV 1-5
S. Quercus robur	III 1-3	V +5
K. Quercus robur	IV +2	V r+
S. Sorbus aucuparia	IV +2	V +2
K. Sorbus aucuparia	II r+	II r+
S. Amelanchier lamarckii	II +2	II +2
K. Amelanchier lamarckii	+ r	I +
B. Betula concinna	I 2-3	II 1-2
S. Betula concinna	.	I 1-2
S. Populus tremula	III +2	I +2
K. Populus tremula	I +1	r +
B. Betula pendula	+ 2	II +3
S. Betula pendula	I +	r 3
S. Corylus avellana	+ 3	+ +
B. Quercus robur x pet.	+ 2	.
Straucharten		
S. Frangula alnus	V 1-3	IV +3
K. Frangula alnus	I r+	II r+
K. Rubus fruticosus agg.	IV +4	V +2
S. Sambucus nigra	+ +	I r+
S. Humulus lupulus	II +3	.
K. Humulus lupulus	I +2	+ +
S. Salix cinerea	I +	+ +1
K. Rubus ideaus	.	I +
S. Ilex aquifolium	I +	r +
K. Ilex aquifolium	.	I r+
K. Prunus padus	+ r	r r
K. Solanum dulcamara	I r+	.
Ch. Quercetalia/Quercetalia		
Holcus mollis	V +3	V 1-3
Hieracium lachenalii	II r+	III r+
S. Lonicera periclymenum	III +2	II +1
K. Lonicera periclymenum	II +2	IV r+
Polypodium vulgare	I +2	II +1
Maianthemum bifolium	.	+ +1
Hieracium umbellatum	.	+ r+
Diff.-arten Betulo-Quercetum alnetosum		
B. Alnus glutinosa	III 2-4	.
S. Alnus glutinosa	III 1-4	.
Lysimachia vulgaris	V r+	.
Dryopteris dilatata	II r+	.
Athyrium filix-femina	I r+	.
Diff.-arten Betulo-Quercetum molinietosum		
B. Betula pubescens	II 1-2	III 1-4
S. Betula pubescens	III 1-3	IV +3
K. Betula pubescens	I +1	+ +
Molinia caerulea	III +2	III +2
Übrige Arten		
Agrostis tenuis	V 1-3	V +4
Deschampsia flexuosa	III +4	V +4
Holcus lanatus	IV +4	III +2
Agrostis gigantea	II 1-2	II +1
Agropyron repens	I r+	II +2
Agrostis canina	I +1	II +2

Forts. Tab. 3a-c:

Syntaxon-Nr.	1	2	Syntaxon-Nr.	1	2	Syntaxon-Nr.	1	2
<i>S. Betula pendula</i>	I 1	.	<i>Phragmites australis</i>	I +2	I 1	<i>Dryopteris carthusiana</i>	II +1	II +1
<i>Vaccinium myrtillus</i>	I 1	.	<i>Phalaris arundinacea</i>	I +2	I +1	<i>Stellaria media</i>	II *	II *
<i>Hieracium lachenalii</i>	I r	.	<i>Ranunculus acris</i>	II ++	+	<i>Urtica dioica</i>	II +2	I +1
Übrige Arten			<i>Iris pseudacorus</i>	I ++	I +1	<i>Poa pratensis</i>	II *	I +
<i>K. Rubus fruticosus</i> agg.	III *	IV +2	<i>Peucedanum palustre</i>	II +1	+	<i>Galeopsis bifida</i>	III *	I ++
<i>Urtica dioica</i>	IV *	III +2	<i>Galium aparine</i>	II +1	+	<i>Juncus effusus</i>	III ++	r 1
<i>Agrostis tenuis</i>	III *	III +2	<i>Dactylis glomerata</i>	II *	+	<i>Festuca ovina</i>	.	II +2
<i>Polygonum convolvulus</i>	III *	III ++	<i>Agropyron repens</i>	I +1	2	<i>Epilobium angustifolium</i>	I ++	I +2
<i>S. Ilex aquifolium</i>	IV 1-3	II +3	<i>S. Amelanchier lamarckii</i>	I *	1	<i>Dactylis glomerata</i>	II +2	+
<i>K. Ilex aquifolium</i>	II +2	I +2	<i>Angelica sylvestris</i>	I ++	I +1	<i>Achillea millefolium</i>	+	I +1
<i>Holcus lanatus</i>	II 1-2	III +3	<i>Athyrium filix-femina</i>	I +1	+	<i>Rumex acetosa</i>	I *	I +
<i>Stellaria media</i>	III +	II +1	<i>Stellaria media</i>	I +1	+	<i>Rumex acetosella</i>	.	II ++
<i>Deschampsia caespitosa</i>	II +3	III +3	<i>Epilobium angustifolium</i>	II +1	.	<i>Poa nemoralis</i>	.	I +1
<i>S. Sorbus aucuparia</i>	IV +1	II +2	<i>Juncus conglomeratus</i>	I +2	+	<i>Polygonum convolvulus</i>	II +1	.
<i>K. Sorbus aucuparia</i>	II ++	II +1	<i>S. Prunus padus</i>	I 1	.	<i>S. Rosa canina</i>	II 1-2	.
<i>S. Sambucus nigra</i>	IV +1	II 2-1	<i>S. Corylus avellana</i>	.	II +2	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	I 1-2	r *
<i>K. Sambucus nigra</i>	II +	II +1	<i>Eupatorium cannabinum</i>	+	1	<i>Senecio sylvaticus</i>	II +	.
<i>Galeopsis bifida</i>	II *	II +1	<i>Cirsium vulgare</i>	+	1	<i>Juncus conglomeratus</i>	II ++	r r
<i>Convallaria majalis</i>	II 1-2	I 1	<i>Senecio sylvaticus</i>	I +1	.	<i>Stellaria nemorum</i>	+	I +
<i>Equisetum arvense</i>	.	II +1	<i>Dryopteris dilatata</i>	+	+	<i>Galium hircynicum</i>	I r	+
<i>Polygonum hydropiper</i>	.	II +1	<i>Rumex acetosa</i>	I ++	+	<i>Festuca rubra</i> ssp. <i>rubra</i>	+	+2
<i>K. Rubus ideaus</i>	I 1	+	<i>Lythrum salicaria</i>	I *	+			
<i>Phleum pratense</i>	.	I +1	<i>Stellaria nemorum</i>	I *	.			
<i>Dactylis glomerata</i>	.	I +1	<i>Polygonum hydropiper</i>	I +1	.			
<i>Oxalis acetosella</i>	.	I +2	<i>Agrostis stolonifera</i>	+	2			
<i>Rumex acetosa</i>	.	I *	<i>Filipendula ulmaria</i>	+	1			
<i>B. Quercus petraea</i>	I *	+	<i>Festuca ovina</i>	+	1			
<i>B. Betula concinna</i>	I 2	.	<i>Cirsium arvense</i>	+	2			
<i>S. Betula concinna</i>	I 2	.	<i>Stellaria graminea</i>	+	r			
			<i>B. Betula concinna</i>	+	1			
			<i>S. Betula concinna</i>	I 1-2	+			
			<i>S. Sambucus racemosa</i>	I +1	.			
			<i>S. Fraxinus excelsior</i>	+	+			
			<i>Poa nemoralis</i>	.	I *			

Arten, die nur einmal in einer Aufnahme auftreten, unterhalb einer Stetigkeit von I, sind in der Tabelle nicht enthalten, ausgenommen Differentialarten

Das Vorkommen von *Molinia caerulea* und *Betula pubescens* zeigt die Affinität zum *Betulo-Quercetum-molinietosum*. Die Ausbildung mit *Molinia caerulea* vermittelt zwischen den Erlen-Eichen-Birken-Gehölzstreifen und den trockenen Eichen-Birken-Gehölzstreifen.

Der Charakter der Eichen-Birken-Wallhecken wird von *Quercus robur*, *Betula pubescens* und *Betula pendula* geprägt, wobei die Birken in einigen Gehölzstreifen überwiegen können. Die Bäume erreichen zum Teil eine Höhe von 10-12 m und bilden somit eine Baumschicht aus, die sich klar von der Strauchschicht trennt. Gehölzstreifen, die nicht höher als 6-7 m werden, vereinen Bäume und Sträucher zu einer gemeinsamen Strauchschicht. Die Strauchschicht wird neben dem Jungwuchs der Bäume vorwiegend von Sträuchern wie *Frangula alnus* und *Sorbus aucuparia* gebildet. *Corylus avellana*, *Viburnum opulus*, *Sambucus nigra*, *Rubus fruticosus* agg. und *Rosa canina* sind seltener anzutreffen und beeinflussen das Bild der Eichen-Birken-Gehölze kaum. Kletterpflanzen wie *Humulus lupulus* und *Lonicera periclymenum* dringen zum Teil bis in die Baumschicht vor.

Die Krautschicht setzt sich vorwiegend aus Gräsern mit hoher Stetigkeit zusammen. Dazu gehören Arten wie *Deschampsia flexuosa*, *Holcus lanatus* und *Agrostis tenuis*. In einer Hecke (als Naturdenkmal ausgewiesen!) hat sich der Königsfarn (*Osmunda regalis*) behaupten können, der auch vereinzelt und mit geringer Vitalität an Grabenrändern vorkommt. Kontaktgesellschaften der Eichen-Birken-Gehölzstreifen bilden größtenteils Wiesen, Wei-

den, Äcker sowie Weiden-Faulbaum-Gehölzstreifen und in geringerem Maße die Erlenbrücher.

Die Erlen-Eichen-Birkenwälder sind mit dem Vorkommen von *Alnus glutinosa* in der Baumschicht und mit anspruchsvollen nässeliebenden Arten wie *Lysimachia vulgaris*, *Athyrium filix-femina* und *Deschampsia caespitosa* gekennzeichnet. Der Faulbaum bildet den Hauptanteil der Strauchschicht. Bei günstiger Nährstoffzufuhr können anspruchsvolle Sträucher wie *Corylus avellana* und *Viburnum opulus* hinzukommen (BURRICHTER 1973). Der Erlen-Eichen-Birkenwald steht floristisch zwischen dem feuchten Eichen-Birkenwald und dem Erlenbruchwald und leitet von der einen zur anderen Gesellschaft über (KRAUSE & SCHROEDER 1979).

Die geplante Schließung des Heckensystems bzw. die Neuanlage von Hecken und Wallhecken richtet sich nach den im Gebiet vorgefundenen Gehölzstreifen und deren spezifischen Ausbildungen. So wurden für die Renaturierungsbereiche Erlen-Stieleichen-Moorbirken-Wallhecken und Eichen-Moorbirken-Wallhecken je nach Standortbeschaffenheit vorgesehen. Für die geplanten bachbegleitenden Hecken werden vorzugsweise die Arten der Weidengehölze verwendet. Aufgrund der abweichenden Artenzusammensetzung und des „Sonderstandortes“ werden die Arten des Stieleichen-Eschen-Gehölzstreifens nicht für Pflanzmaßnahmen verwendet.

Für eine Neuanlage von Hecken ist es wichtig, daß ein genügend breiter Streifen, nach Möglichkeit 10 m, zur Verfügung steht (vgl. POHLE 1978). Der bepflanzte Wall sollte mindestens eine Breite von 6-7 m aufweisen. Säume, die beiderseits mindestens 1,5 m breit sein sollten, müssen angelegt werden. Die in den neuen Hecken bzw. Wallhecken gepflanzten Sträucher und Bäume sollten etwa alle 10 Jahre „auf den Stock gesetzt“ werden. Dies gilt auch für die vorhandenen Gehölzstreifen. Empfehlenswert ist ein sukzessives Abschlagen der Sträucher, d.h. eine Wallhecke sollte maximal nur zu 1/5 bis 1/2 ihrer Gesamtlänge „auf den Stock gesetzt“ werden, da das gesamte Abschlagen eine Vernichtung der Biozönose bedeuten kann. Diese Pflegemaßnahmen sind notwendig, um die Verjüngungsfähigkeit der Gehölze wie z.B. Weiden, Haselnuß, Erle und Schneeball zu erhalten. Ausgenommen sind ausgewachsene Bäume (Überhälter) und Arten mit geringem Ausschlagvermögen, wie zum Beispiel Felsenbirne oder Heckenkirsche. Die Verjüngung bedeutet auch eine Verbesserung der Struktur, da Hecken mit dem „auf den Stock setzen“ dichter werden und sich reichhaltige Biozönosen entwickeln können.

3.4. Erlenbruchwälder

Erlenbruchwälder sind die natürlichen Waldgesellschaften auf Niedermoorböden. Sie sind für ihre Entwicklung und Erhaltung abhängig von hohen Grundwasserständen und können während längerer Perioden im Jahr überstaut sein. Syndynamisch und synökologisch besteht eine enge Beziehung zu Niedermoor-, Röhricht- und Großseggenesellschaften. Tab. 4 zeigt die Auswertung von 26 Aufnahmen aus dem Bereich des Baccumer Bruchs. Deutlich ist die Gliederung in 3 Untereinheiten zu erkennen, die sich in Zusammenhang bringen lassen mit unterschiedlichen Intensitäten von Entwässerung und Nutzung.

Die Artenkombination der Einheit A weist große Ähnlichkeit zu der in der Literatur beschriebenen „Optimalphase“ des *Carici elongatae-Alnetum glutinosae* Koch 1926 ex R. Tx. 1931 auf (Abb. 6a). Übereinstimmungen zeigen sich v.a. mit Arbeiten von TRAUTMANN und LOHMEYER (1960) und TÜXEN (1974) aus dem Emsland, die auch vom jeweiligen Untersuchungsgebiet her gut mit den hier vorliegenden Erhebungen verglichen werden können. Alle Aufnahmen der Einheit A stammen aus einem etwa 1,5 ha großen Bruchwald-Rest im Südwesten des Baccumer Bruchs. In diesem Flurstück sind eine Reihe Verbands- und Ordnungscharakterarten des *Alnion* und der *Alnetalia* zu finden wie *Solanum dulca-*

maria, *Ribes nigrum* und *Lycopus europaeus*. Gekennzeichnet ist die Vegetationseinheit in diesem Bereich durch das stete Auftreten von *Carex elongata* und *Carex remota*. Charakteristisch ist weiterhin das Vorkommen von Charakterarten der Röhrichtgesellschaften

Tab. 4: Vegetation der Erlenbruchwälder im untersuchten Agrarraum bei Lingen/Ems.

	Einheit A							Einheit B												Einheit C						
Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Fläche (qm)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	50	100	100	10	100	75	150	100	100	100	100	100	100	100
Bedeckung Baumschicht (%)	—	20	85	—	70	60	60	—	—	70	—	60	40	60	—	—	60	50	50	30	40	70	40	60	60	80
Bed. Strauchschicht (%)	40	10	10	80	5	—	10	40	25	—	50	—	5	50	40	10	10	5	10	—	20	10	40	10	20	—
Bedeckung Krautschicht (%)	95	95	80	70	90	90	80	80	90	80	80	50	80	50	80	98	90	50	70	35	50	15	5	5	10	70
Höhe Baumschicht (m)	—	20	20	—	20	20	20	—	—	20	—	8	20	20	—	—	20	20	20	20	15	10	20	20	20	20
Höhe Strauchschicht (m)	5	3	3	6	2	—	2	4	5	—	5	—	—	2	5	2	2	3	5	—	4	3	5	4	5	—
Artenzahl	16	10	12	11	17	15	19	24	22	15	15	10	9	16	14	13	21	12	13	11	9	10	12	14	11	8
Ass.-Ch.-Arten:																										
B. Alnus glutinosa	3	2	5	5	4	4	4	3	2	4	3	4	3	4	3	1	1	1	2	+	3	4	1	2	2	3
Carex elongata	2	1	4	4	3	3	1	+	+			+														
Diff.-Arten:																										
Carex remota	1	2	2	1	1	1	4			1											r					
Carex paniculata	1	+		r	+	+																				
Carex pseudocyperus	3		r			r		+																		
Mentha aquatica	2						+	2	2																	
Galium palustre	r						r	+																		
Sparganium erectum	+	3									+															
Iris pseudacorus							+	1			+															
Peucedanum palustre		+			r	r																				
Juncus effusus	1	+	+	+	r	r	r	+	1	+			r													
Carex acutiformis							r	3	2	1	4	2	1	2	1	2	1	r	3	3						
Calamagrostis canescens								2	3	3	1	2	4	3	4	4	5	1		1					+	4
B. Betula pubescens					+	+										r	3	3	2	2	+	+	2	2	2	
S. Sorbus aucuparia										+			+					1			1	+	2		+	
B. Quercus robur																	r							2		
S. Frangula alnus				+		r																		2	2	
Molinia caerulea																								+	+	
B. Populus nigra																										2
V.-,O.-und K.-Ch.-Arten:																										
Solanum dulcamara	2	2		+		+	1	1		r	1		r			1	+	+	+							
Humulus lupulus							r	r	1	1	+		2		+	+	+	1	+						+	
S. Ribes nigrum	+						1	r	+	2	+			+	+	+	+									
Lycopus europaeus								2	+				r													
S. Salix pentandra								+									+									
S. Salix cinerea																	+									
Begleiter:																										
Rubus idaeus			+	+	+	r	r	+	+	2	+	+	2	3	1	+	+	1	2	1	+	1	1	+	+	+
Rubus fruticosus agg.			r	+		r		r	+	+	+	1	1	+	+	+	1	+	3	2	1	3	1	+	+	+
Dryopteris carthusiana	r	r	1	r		+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	r	r	1	2	+	+	+	+
Lysimachia vulgare			+	+	r			+	+	+	+				+	+	+	+	+	+						
Urtica dioica				r			+	+	+	+			1	r		+	1									
Betula pubescens		r	r			r			+			r			+		r				+	+		r		
Sorbus aucuparia					r					+		r			+		r				+	+		+	r	
Quercus robur						r						r		r				r				+	r			
Lonicera periclymenum	r		1		+		r										+			1						
Eupatorium cannabinum								2	1					+	+	1	+									
Cirsium palustre								+	+		+		r	+		+										
Frangula alnus								r	+											r		r				
Agrostis stolonifera					3	3																		+		+
Lythrum salicaria												+					+	+								
Phragmites australis													+							r			+			
Holcus lanatus																								+	r	r
Stellaria media																				+			+	+		
Poa pratensis																				r				+		
Dryopteris dilatata			+			+																				
Typha latifolia	+																									
Glyceria fluitans						+																				
Polygonum hydropiper						r																				
Phalaris arundinacea								+																		
Juncus conglomeratus								r																		
Salix caprea x aurita								r																		
Glyceria maxima									+																	
S. Viburnum opulus																	+									
S. Sambucus nigra																				1						
Deschampsia caespitosa																				+						
B. Betula concinna																							1			
S. Padus avium																						r				
Deschampsia flexuosa																								+		



Abb. 6: (a) Erlenbruch, Einheit A: *Carici elongatae-Alnetum glutinosae*, (b) Einheiten B und C: Degenerierter Erlenbruch mit freiliegenden Wurzelsätzen der Erlen.

(*Phragmitetea*) wie *Iris pseudacorus*, *Sparganium erectum*, *Carex pseudocyperus*, *Galium palustre* und *Mentha aquatica*. Bestände, die dieser Vegetationseinheit zuzuordnen sind, treten in den übrigen Erlenbruchbereichen nur fleckenhaft und in deutlich geringerer Variationsbreite auf.

An den Standorten der zur Einheit B zusammengefaßten Aufnahmen treten die Folgen langjähriger Entwässerung bereits deutlich in Erscheinung. Sichtbares Zeichen sind hierbei die freiliegenden Wurzelsätze der Erlen, da hier der Niedermoortorf in Folge der Durchlüftung des Bodens bereits in starkem Umfang abgebaut wurde (Abb. 6b). In dieser zweiten, flächenmäßig am häufigsten vorkommenden Vegetationseinheit treten die meisten *Phragmitetea*-Arten aufgrund der Trockenheit zurück. Dagegen entwickeln sich zum Teil dichte Himbeer- und Brombeerbestände in der Strauchschicht. In der Literatur wird dieses Degenerationsstadium als „Himbeer-Erlenbruch“ beschrieben (BUCHWALD 1951). Besonders dort, wo die Erlen großflächig abgeholzt wurden und jetzt aus den Stöcken wieder austreiben, kommt es durch das veränderte Lichtklima zur bestandsbildenden Ausbreitung von *Carex acutiformis*. Auch das verstärkte Auftreten von *Eupatorium cannabinum* ist auf diesen Effekt zurückzuführen.

In einem weiteren Degenerationsstadium des Erlenbruchs (Einheit C) fallen bereits die meisten *Alnion*-Arten sowie alle *Phragmitetea*-Arten aufgrund der Trockenheit aus. Parallel dazu gelangt hier die Moorbirke *Betula pubescens* häufig zur Dominanz.

Für den gesamten Bereich des Baccumer Bruchs besteht die wichtigste Renaturierungsmaßnahme in einer dauerhaften Anhebung des Grundwasserstandes, verbunden mit der Möglichkeit, zeitweise Überstauungen zu erreichen. Als Referenzfläche für die Zielvorstellungen in bezug auf Arteninventar und Struktur kann die Erlenbruchfläche im Süden des Baccumer Bruchs herangezogen werden.

4. Floristische Besonderheiten

In Tab. 5 sind die im Gebiet vorkommenden „Rote-Liste-Arten“ (vgl. GARVE 1993) mit ihren jeweiligen Verbreitungsschwerpunkten dargestellt. Besonders erwähnenswert ist eine mehrere hundert Exemplare umfassende Population von *Dactylorhiza maculata* ssp. *maculata*, die ihren Bestand bereits kurz nach den ersten Extensivierungsmaßnahmen ausdehnen konnte. *Myrica gale*, nach Auskunft von Ortskundigen früher weit verbreitet im Gebiet, ist heute auf wenige kleine Bestände in Feuchtgebüsch an Grabenrändern zurückgedrängt.

Es wird deutlich, daß der Bereich der „Niedermoorwiese Brockhausen“ die größte Anzahl von Rote-Liste-Arten aufweist. Ein weiteres Rückzugsareal für seltene Arten bieten die feuchten Erlenbruchreste im Baccumer Bruch.

Tab. 5: Die im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen „Rote-Liste-Arten“ (GBT = Großer Brögberner Teich, KBT = Kleiner Brögberner Teich, LMB = Lingener Mühlenbach, SMG = Schillingmanngraben, BAB = Baccumer Bruch, NMW = Niedermoorwiese).

	RL Nds	Untersuchungsgebiet
<i>Arnica montana</i>	2	NMW
<i>Caltha palustris</i>	3	SMG, LMB
<i>Carex echinata</i>	3	NMW
<i>Carex elongata</i>	3	BAB
<i>Carex panicea</i>	3	NMW
<i>Carex pseudocyperus</i>	3	BAB, SMG, LMB
<i>Dactylorhiza maculata</i>	3	NMW
<i>Drosera intermedia</i>	3	NMW
<i>Gentiana pneumonanthe</i>	2	NMW
<i>Juncus filiformis</i>	3	KBT, LMB, SMG
<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	3	BAB
<i>Menyanthes trifoliata</i>	2	Zufluß SMG
<i>Myrica gale</i>	3	GBT, NMW
<i>Oenanthe fistulosa</i>	3	KBT, NMW
<i>Osmunda regalis</i>	3	Hecken
<i>Succisa pratensis</i>	3	NMW
<i>Valeriana dioica</i>	3	BAB

5. Zusammenfassende Auswertung

Insgesamt wurden in den Aufnahmen der hier dargestellten vier Pflanzen-Formationen 263 Arten in 398 Aufnahmeflächen erfaßt. Die prozentuale Verteilung der Arten auf die pflanzensoziologischen Klassen bzw. Ordnungen ist in Abbildung 7 dargestellt.

Die Auswertung zeigt in allen Bereichen einen hohen Anteil an Arten, die unter naturnahen Bedingungen zum Gesellschaftsspektrum der jeweiligen Formation zu rechnen sind. Hieraus läßt sich ableiten, daß auch in den aktuell zum Teil nur fragmentarisch ausgebildeten Beständen ein hohes Besiedlungspotential für die geplante Renaturierung vorhanden ist. Wesentlich für den Erfolg wird dabei sein, ob es gelingt, die ökologischen Bedingungen zumindest in Teilbereichen in bezug auf die Grundwasserstände und die Nährstoffsituation so zu verändern, daß die Gesellschaften nährstoffärmerer und feuchter Standorte dauerhafte Etablierungsmöglichkeiten erhalten.

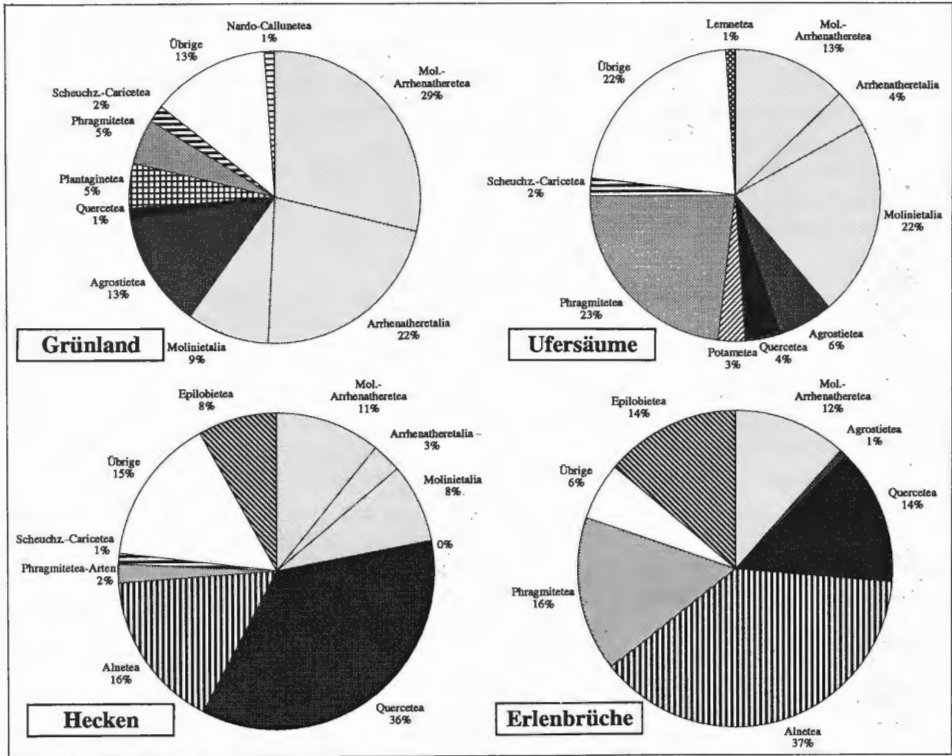


Abb. 7: Verteilung der Arten auf die pflanzensoziologischen Klassen bzw. Ordnungen (errechnet aus der Häufigkeit des Artvorkommens) für die verschiedenen Biototypen.

6. Literatur

- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. 3. neu bearb. Aufl. - Springer, Berlin, Wien, New York.
- BUCHWALD, K. (1951): Bruchwaldgesellschaften im Großen und Kleinen Moor. - Angew. Pflanzensoz. 2: 1-46.
- BURRICHTER, E. (1973): Die potentielle natürliche Vegetation in der Westfälischen Bucht. - Landeskundliche Karten und Hefte, Reihe Siedlung und Landschaft in Westfalen 8: 1-58. Münster.
- DAHL, H. & M. HULLEN (1989): Studie über die Möglichkeiten der Entwicklung eines naturnahen Fließgewässersystems in Niedersachsen. - Natursch. u. Landschaftspfl. Nieders. 18: 145-283.
- DIERSSSEN, K. u. Mitarb. von H. von GAHN, W. HÄRDLE, H. HÖPER, U. MIERWALD, J. SCHRAUTZER & A. WOLF (1988): Rote Liste der Pflanzengesellschaften Schleswig-Holsteins. 2. Aufl. - Schriftenr. Landesamt Natursch. u. Landschaftspfl. Schl.-Holst. 6: 1-157.
- EHRENDORFER, F. (1973): Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. - Fischer, Stuttgart.
- ELLENBERG, H., H. E. WEBER, R. DÜLL, V. WIRTH, W. WERNER & D. PAULISSEN (1991): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. - Scripta Geobotanica 18: 1-248.
- GARVE, E. (1993): Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen. - Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 13(1): 1-37.
- HERR, W., D. TODESKINO & G. WIEGLEB (1989): Übersicht über Flora und Vegetation der niedersächsischen Fließgewässer unter besonderer Berücksichtigung von Naturschutz und Landschaftspflege. - Natursch. u. Landschaftspfl. Nieders. 18: 145-283.

- JANIESCH, P., R. VON LEMM & R. NIEDRINGHAUS (1997): Das biotische Potential einer intensiv genutzten Agrarlandschaft in Nordwestdeutschland. Erfassung und Bewertung der Zustandssituation als Grundlage für ein zielorientiertes Renaturierungskonzept. - Abh. Westf. Mus. Naturkunde **59**(4): 5-16.
- KLAPP, E. (1965): Grünlandvegetation und Standort. - Parey, Berlin, Hamburg.
- KRAUSE A. & L. SCHRÖDER (1979): Vegetationskarte der Bundesrepublik Deutschland 1 : 200 000. Potentielle natürliche Vegetation. Blatt CC 3118 Hamburg-West. - Bonn-Bad Godesberg: 138pp.
- MEISEL, K. (1969): Zur Gliederung und Ökologie der Wiesen im nordwestdeutschen Flachland. - Schriftenreihe f. Vegetationskunde **4**: 23-48.
- MEISEL, K. (1971): Über die Artenverbindungen der Weiden im nordwestdeutschen Flachland. - Schriftenreihe f. Vegetationskunde **5**: 45-56.
- MIERWALD, U. (1988): Die Vegetation der Kleingewässer landwirtschaftlich genutzter Flächen. - Mitt. Arbeitsgem. Geobot. Schlesw.-Holst. u. Hamburg **39**: 1-286.
- OBERDORFER, E. (1990): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 6. Aufl. - Ulmer, Stuttgart.
- PASSARGE, H. (1961): Zur soziologischen Gliederung der *Salix cinerea*-Gebüsche Norddeutschlands. - Vegetatio **10**: 209-228.
- POHLE, A. (1978): Ökologische Bedeutung von Hecken und Wallhecken. - Mitt. LÖLF **3**: 1- 249.
- POTT, R. (1980): Die Wasser- und Sumpfvegetation eutropher Gewässer in der westfälischen Bucht. Pflanzensoziologische und hydrologische Untersuchungen. - Abh. Landesmuseum Naturkunde Münster **42**(2): 1-156.
- POTT, R. (1985): Zur Synökologie nordwestdeutscher Röhrichtgesellschaften. - Verh. Ges. Ökologie **13**: 111-119.
- POTT, R. (1992): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. - Ulmer, Stuttgart.
- TRAUTMANN, W. & W. LOHMEYER (1960): Gehölzgesellschaften in der Fluß-Aue der mittleren Ems. - Mitt. d. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. **8**: 227-247. Göttingen.
- TÜXEN, R. (1937): Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. **3**: 1-170. Göttingen.
- TÜXEN, R. (1974): Das Lahrer Moor. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. **7**: 39-68. Göttingen.
- TÜXEN, R. & E. PREISING (1951): Erfahrungsgrundlagen für die pflanzensoziologische Kartierung des westdeutschen Grünlandes. - Angew. Pflanzensoz. **4**: 1-28.
- WEBER, H.E. (1995): Flora von Südwest-Niedersachsen und dem benachbarten Westfalen. - Th. Wenner, Osnabrück.

Anschrift der Verfasser:

Dipl.-Biol. Dipl.-Ing. Rüdiger von Lemm, Prof. Dr. Peter Janiesch, Carl-von-Ossietzky-Universität Oldenburg, Fachbereich Biologie, Postfach 2503, D-26111 Oldenburg

Das Diasporenpotential in Böden ehemaliger Feuchtbiootope im Emsland

Rüdiger von Lemm und Peter Janiesch, Oldenburg

Zusammenfassung

In einem landwirtschaftlich intensiv genutzten Gebiet bei Lingen im Emsland wurden an 58 Probestellen Bodenproben auf keimfähiges Samenpotential untersucht. Zum Teil keimten in den Proben von ehemaligen Niedermoorbereichen aus Tiefen bis 80 cm noch große Mengen von Feuchtgebietsarten. Die Möglichkeiten, dieses Samenmaterial gezielt für die Renaturierung zu nutzen, werden diskutiert.

1. Einleitung

Die Untersuchung der Diasporenbank bis in tiefere Bodenschichten hat in den letzten Jahren eine zunehmende Bedeutung erlangt. Dies besonders unter dem Aspekt, daß diese „Samenbanken“ nicht allein aus der aktuellen Flora stammen, sondern teilweise mehrere Jahrzehnte überdauern können, selbst wenn die ehemaligen Pflanzen, von denen sie abstammen, längst nicht mehr existieren. Neben der Bedeutung von Samenbanken zur Rekonstruktion historischer Pflanzengesellschaften eines Landschaftsraumes bieten sie darüber hinaus die Möglichkeit, Arten, die in der heutigen rezenten Flora nicht mehr vertreten sind, „zum Leben zu erwecken“ und für eine Besiedlung von Brachflächen zu nutzen. Beide Ziele wurden in den hier vorgestellten Untersuchungen verfolgt. Einmal sollte festgestellt werden, welche Arten und, soweit möglich, welche Pflanzengesellschaften im Bereich der ehemaligen Brögberger Teiche und im Bereich Baccumer Bruch vorhanden waren, und ob die Anzahl der „erwünschten“ Arten groß genug ist, um samenhaltige Bodenschichten gezielt im Rahmen der Renaturierungsmaßnahmen zu verwenden.

Grundlage für die Bildung von Samenbanken im Boden ist die Fähigkeit zahlreicher Pflanzenarten, bei Lagerung im Boden über längere Zeit keimfähig zu bleiben (FISCHER 1987). Wesentliche Voraussetzung für ein längerfristiges Überleben von Saatgut scheint zu sein, daß die Samen wasserdurchtränkt bleiben, so daß in der Regel feuchte Böden ein größeres Samenreservoir besitzen als trockene Standorte (VILLIERS 1973).

Bei verschiedenen Untersuchungen zeigte sich immer wieder, daß sich das Samenreservoir des Bodens deutlich von der aktuellen Flora des Standortes unterscheidet (vgl. WHIPPLE 1978, HILL & STEVENS 1981, WILLEMS 1983, NAKAGOSHI 1984, POSCHLOD 1991). Für das Fehlen der Arten in der aktuellen Vegetation kann es verschiedene Gründe geben. Einmal sind die Samenproduzenten durch Nutzungsänderungen verschwunden, zum anderen können ungünstige Keimbedingungen oder die Samenruhe Ursache sein (BERNHARDT 1989).

Es ist bekannt, daß das Samenreservoir des Bodens auch ein Depot für Arten darstellen kann, die derzeit im Rückgang begriffen oder bereits stark gefährdet sind. Solche Arten können unmittelbar nach einer Veränderung der Bedingungen (z.B. Brache, Bodenabtrag, Pflügen) auflaufen, auch wenn sie in der näheren oder weiteren Umgebung aktuell nicht

vorhanden sind (FISCHER 1987). So sollte nach MOORE (1983) in Zukunft die im Boden in Form von Samen und Früchten ruhende „potential vegetation“ bei der Ausweisung von Naturschutzgebieten oder bei Renaturierungsmaßnahmen ebenso berücksichtigt werden wie die aktuelle Vegetation. Auch POSCHLOD (1991) empfiehlt bei der Planung von Renaturierungsmaßnahmen eine vorherige Untersuchung der Diasporenbank.

Bisher vorliegende Untersuchungen erfaßten das Diasporenpotential meist nur in den oberen Bodenhorizonten bis in Bodentiefen von 12-15 cm (vgl. z.B. KRETZSCHMAR 1994). Auch in Mooren wurde zumeist nur bis in Tiefen von 12 cm (MAAS 1987) bis maximal 30 cm (POSCHLOD 1990) keimfähiges Samenmaterial gefunden. Bereits erste Voruntersuchungen im Untersuchungsgebiet zeigten, daß hier auch in tieferen Niedermoorhorizonten noch stellenweise erhebliches Diasporenpotential vorhanden war (JANIESCH et al. 1991). Die Untersuchungen wurden daher, in Abhängigkeit vom Bodenprofil, bis in Tiefen von maximal 105 cm durchgeführt.

2. Material und Methoden

Zur Ermittlung des Potentials an keimfähigen Diasporen wurden im Untersuchungsgebiet 58 Probestellen angelegt, an denen insgesamt über 250 Bodenproben entnommen wurden:

- 21 Probestellen im Bereich des ehemaligen „Großen Brögberner Teiches“ (vgl. Abb. 1);
- 12 Probestellen im Bereich des ehemaligen „Kleinen Brögberner Teiches“ (vgl. Abb. 2);
- 25 Probestellen im Bereich des Baccumer Bruches (Acker- und Grünlandflächen sowie Bruchwald (vgl. Abb. 4).

Bei der Auswahl der Probestellen standen im Vordergrund: (1) Bereiche, in denen Renaturierungsmaßnahmen durchgeführt werden sollten und (2) Bereiche, in denen natürliche Sukzessionsflächen geschaffen werden sollten.

Die Probenahme erfolgte zu Beginn der Vegetationsperiode, um eine Beeinflussung des Samenpotentials der oberen Bodenschichten durch den aktuellen Samenanflug zu vermeiden. Die Bodenproben wurden mit einer speziell für diesen Zweck hergestellten Bohrschnecke, die einen Tellerdurchmesser von 15 cm hat, entnommen. Die einzelnen Bohrungen wurden, je nach Beschaffenheit des Bodens, in Tiefen bis zu 105 cm vorgenommen, wobei alle 5-10 cm eine Probenahme erfolgte. An jeder Probenahmestelle wurde zunächst mit einem Bohrstock die Horizontabfolge des Bodenprofils untersucht und die Bodenmerkmale mit Feldmethoden charakterisiert. Dies machte eine Zuordnung der Samenpotentialproben zu den verschiedenen Bodenhorizonten möglich.

Die Proben wurden an Ort und Stelle luftdicht in Polyäthylenbeutel verpackt. Nach Überführung der Bodenproben in die Gewächshäuser des Botanischen Gartens der Universität Oldenburg wurden diese in Pflanzschalen auf steriler Erde ausgelegt. Um Störungen der Versuche durch evtl. anfliegendes Saatgut (z.B. über die Belüftung der Gewächshäuser oder andere dort untergebrachte Pflanzen) auszuschalten, wurden zusätzlich zwischen den Pflanzschalen Kontrollgefäße stationiert, die nur mit sterilem Boden gefüllt waren.

Die Keimungsbedingungen wurden nicht variiert. Außer einer regelmäßigen Bewässerung mit entionisiertem Wasser erfolgten keine weiteren Pflegemaßnahmen. Eine erste Erfassung der aufgelaufenen Keimpflanzen erfolgte nach 8 Wochen. Da die Pflanzen im juvenilen Stadium jedoch nicht vollständig zu bestimmen waren und durch die hohe Dormanz vieler Arten eine längere Keimphase notwendig erschien, erfolgten weitere Erfassungen der Arten in regelmäßigen Zeitabständen. Die endgültige Ermittlung der Artenzusammensetzung wurde nach ca. 12 Monaten abgeschlossen. Dadurch konnten auch die meisten *Carex*- und *Juncus*-Arten sowie die aufkommenden Gehölze bestimmt werden. Die quan-

titative Auswertung erfolgte durch Auszählung der gekeimten Pflanzen für jede Probe in den verschiedenen Bodentiefen. Soweit möglich wurden alle gekeimten Pflanzen unter Zuhilfenahme von Spezialliteratur bestimmt. Eine Zuordnung der Arten zu höheren Einheiten des pflanzensoziologischen Systems (Klassen, Ordnungen) wurde in Anlehnung an ELLENBERG et al. (1991) vorgenommen.

Abweichend von anderen Untersuchungen wurde für die Auswertung bei der Umrechnung des Diasporenpotentials auf einen Quadratmeter nicht die Fläche des Bodenausschnitts (bzw. des Probenbohrers) zugrunde gelegt, sondern die Fläche der Pflanzschale. Bei den zu beprobenden Bodentiefen war es nicht möglich, den gesamten Bodenzylinder bis 50 oder 100 cm Tiefe zu beproben und alle Proben so auszubringen, daß sichergestellt war, daß alle in der Probe befindlichen Diasporen zur Keimung gelangten. In dem vorliegenden Untersuchungszusammenhang ging es vielmehr um die Frage, wieviel Arten und Individuen bei Ausbringung oder Freilegung von Bodenmaterial aus einer bestimmten Tiefe zum Keimen gebracht werden könnten. Die in den Tabellen dargestellten Zahlen beziehen sich also auf das entwicklungsfähige Samenpotential pro Quadratmeter freigelegten bzw. aufgebrachten Bodens.

In den Tabellen wurden jeweils im Tabellenkopf die Arten- und Individuenzahlen der Feuchtgebietsarten und die übrigen Arten unterschieden. Zu den Feuchtgebietsarten wurden dabei die Artengruppen der *Potametea*, *Isoeto-Nanojuncetea*, *Bidentetea*, *Agrostietea*, *Phragmitetea*, *Scheuchzerio-Caricetea* und der *Molinietalia* gezählt.

In den ersten Spalten der Tabellen wurden die Ergebnisse der Samenbankuntersuchungen aus den einzelnen Teilbereichen in Stetigkeitsklassen zusammengefaßt (Stet. SB). Bei der Berechnung wurde vorgegangen wie bei pflanzensoziologischen Stetigkeitstabellen. Dieser Spalte wurden die in gleicher Weise zusammengefaßten Vegetationsaufnahmen der aktuellen Vegetation dieses Bereichs gegenübergestellt (Stet. akt.). Für die langjährige Nutzung werden Abkürzungen verwendet: MA: Maisacker, GA: Getreideacker, IGL: Intensivgrünland, EGL: extensiv genutztes Feuchtgrünland, GL-M: Grünland, später Maisacker.

3. Ergebnisse und Diskussion

Die hier durchgeführten quantitativen Untersuchungen belegen, daß selbst in tieferen Bodenschichten des Untersuchungsgebietes keimfähiges Samenmaterial lagert und bei günstigen Keimungsbedingungen (Licht, Sauerstoff, Bodenwassergehalt, Temperatur) zur Keimung und Entwicklung gelangt. Auch die durch rezente Böden überlagerten Niedermoorreste enthalten keimfähige Samen ehemaliger Feuchtwiesen, Verlandungszonen und Wasserpflanzengesellschaften. Das Spektrum der aus der Samenbank aufgewachsenen Arten ist z.T. deutlich von der aktuellen Flora der Probestelle verschieden. Die einzelnen untersuchten Teilbereiche zeigen jedoch unterschiedliches Potential für eine Entwicklung bzw. Erhaltung naturnaher Landschaftselemente.

3.1. Großer Brögberner Teich

Der Bereich des „Großen Brögberner Teiches“ war noch zur Zeit der Gauß'schen Landesaufnahme um 1850 ein großes Feuchtgebiet mit Hoch- und Niedermoorbereichen sowie offenen Wasserflächen. Durch systematische Entwässerung und Melioration wurde der gesamte Bereich trockengelegt und einnivelliert, so daß intensive Grünlandnutzung und Maisanbau möglich wurden. Erhalten blieb eine etwa 200 m² große Feuchtgrünlandfläche mit einer flach überstauten Senke, die im Sommer regelmäßig austrocknete. Hier konnten

Molinietalia-Arten		IV	V	IV	IV	V	64	32	32	240	.	120	560	304	688	184	112	232	.	232	40	24	24	.	240	.	184	1280	224	.	200	208	40	.	48	48	96	24
Mo	Juncus effusus	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mo	Juncus acutiflorus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Mo	Juncus conglomeratus	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Mo	Lotus uliginosus	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	16
Mo	Cardamine pratensis	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Mo	Lythrum salicaria	.	+	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Mo	Polygonum amphibium	II	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Mo	Cirsium palustre	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Nardo-Callunetea-Arten		IV	.	III	II	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16	8
NC	Carex leporina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Molinio-Arrhenatheretea-Arten		.	+	II	IV	III	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16	.
MA	Agrostis tenuis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
MA	Holcus lanatus	III	IV	+	III	II	.	.	.	.	.	.	56	104	8	56	24	40	.	32	56	40	.	40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	24	48	
MA	Poa trivialis	IV	III	I	III	II	24	.	.	8	.	.	40	.	48	.	.	.	.	248	64	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40	.	
Ar	Lolium perenne	IV	+	I	II	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40	8	.	.	.	.	.	.	104	.	
MA	Poa pratensis	I	+	+	II	II	24	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	40	8	.	.	.	.	.	.	
Ar	Trifolium repens	IV	.	.	II	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	32	8	24	.	16	.	8	.	.	.	.	.	8	.	
Ar	Phleum pratense	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16	16	.	.	.	.	.	.	.	
MA	Cerastium holosteoides	II	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
MA	Taraxacum officinale	IV	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
MA	Alopecurus pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16	.	.	.	.	.	.	.	.		
MA	Stellaria graminea	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.		
MA	Poa prat. angustifolia	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16	.	.	24	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
MA	Festuca rubra	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
MA	Trifolium dubium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.		
Chenopodietea- u. Artemisietea		.	.	II	+	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
CH	Chenopodium album	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
CH	Stellaria media	I	I	+	I	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	8	.	.	.	.	.	.	.	40	.	.	.	.	.	.	.		
ART	Urtica dioica	I	I	.	I	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	280	88	.	8	.	.	.	.	.	40	24	.	8	.	.	.	.		
CH	Spergula arvensis	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
CH	Senecio vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
ART	Cirsium arvense	I	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
ART	Linaria vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
Weitere Arten		III	I	III	III	III	80	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	48	.	16	64	16	.	8	16	8	16	400	.	40	16	88	.
X	Poa annua	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
QU	Holcus mollis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
X	Ranunculus repens	V	I	I	I	I	.	.	.	56	16	56	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
X	Galium spec.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
AG	Agropyron repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
PL	Sagina procumbens	I	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
X	Rubus idaeus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
EP	Hypericum perforatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	

Außerdem nur in der aktuellen Vegetation des Extensiv-Grünlandes: *Alisma plantago-aquatica*, I; *Oenanthe aquatica*, I; *Rorippa amphibia*, II; *Oenanthe fistulosa*, II; *Peucedanum palustre*, I; *Leontodon autumnalis*, III; *Bellis perennis*, II; *Veronica serpyllifolia*, I; *Festuca pratensis*, I; *Alnus glutinosa*, II; *Rumex obtusifolius*, I und *Anthoxanthum odoratum*, II; *Lychnis flos-cuculi*, I; *Trifolium pratense*, I; *Cerastium glomeratum*, I; *Rumex acetosa*, I; *Plantago major*, III.

Forts. Tab. 1:

[illegible]

Forts. Tab. 1:

Molinietalia-Arten																																			
Mo	Juncus effusus	104	256	136	800		160	88	24	8	8		8	80	144	24	360	104	104	144	24	16	64	112	32		96	240	48	40	56	16	64	8	
Mo	Juncus acutiflorus						16						8																	8					
Mo	Juncus conglomeratus																						8				16								
Mo	Lotus uliginosus									16							24										32				8				
Mo	Cardamine pratensis																																		
Mo	Lythrum salicaria																																		
Mo	Polygonum amphibium																																		
Mo	Cirsium palustre											8																							
Nardo-Callunetea-Arten																																			
NC	Carex leporina	8		56		8				16							16		16	80	40		48	56	24			16		32	32		16	8	
Molinio-Arrhenatheretea-Arten																																			
MA	Agrostis tenuis				8	24	24	8		24	16						24		40	8		8	32	32	32		40	32	32		16	32	32		
MA	Holcus lanatus									32							32	16						8				16	24	40					
MA	Poa trivialis							8		24			24			16							24	24			8	16	16		8		8		
Ar	Lolium perenne	64	16	16	24		8										16	8										40							
MA	Poa pratensis				8	24	16	16		8	16			72	16	40												80	48						
Ar	Trifolium repens									8			8				8	8						8		8	8	40	56						
Ar	Phleum pratense																														8				
MA	Cerastium holosteoides																8							8				16	16						
MA	Taraxacum officinale										8						16											32	8						
MA	Alopecurus pratensis																																		
MA	Stellaria graminea																																		
MA	Poa prat. angustifolia																																		
MA	Festuca rubra																														8		8		
MA	Trifolium dubium																																		
Chenopodieta- u. Artemisietea																																			
CH	Chenopodium album					8		8																8	120	760	160				56	120		24	8
CH	Stellaria media										112	24																104	40			8		16	8
ART	Urtica dioica			8						8						8												8							
CH	Spergula arvensis																											8	8						
CH	Senecio vulgare																																	16	
ART	Cirsium arvense										8									16															
ART	Linaria vulgaris														24																				
Weltere Arten																																			
X	Poa annua	40		64	16	128	120	48	8	56	344	184	24	152	416	136						16		32			184	88		8	72	8		16	24
QU	Holcus mollis																																		
X	Ranunculus repens		8						8					8														8							
X	Galium spec.						8																24												
AG	Agropyron repens																							16	8						8				
PL	Sagina procumbens										8																								
X	Rubus idaeus																			8	40			24											
EP	Hypericum perforatum																																8		

sich auch einige seltenere Arten wie *Ranunculus peltatus*, *Oenanthe fistulosa*, *Carex nigra*, *Stellaria palustre* und *Veronica scutellata* halten. Im Untersuchungszeitraum zwischen 1989 und 1994 fand eine weitere Intensivierung der Nutzung statt. Im Frühjahr 1990 wurde die gesamte Fläche (mit Ausnahme des eingezäunten Feuchtwiesenrestes) umgebrochen und bis 1993 größtenteils als Maisacker sowie auf etwa einem Viertel der Fläche als Intensiv-Grünland genutzt. Dies führte zu zusätzlichen Nährstoffeinträgen in die Fläche.

Durch den zusätzlichen Nährstoffeintrag wurde ein Teil der 1989 hier noch vorhandenen Arten des Feuchtgrünlandes aus der aktuellen Vegetation durch intensiven Aufwuchs von *Juncus effusus*, *Polygonum hydropiper* und *Bidens tripartita* verdrängt.

Nachdem in den Jahren 1990 bis 1993 nur stichprobenhafte Untersuchungen des Diasporenpotentials im Bereich des „Großen Brögberner Teiches“ durchgeführt werden konnten, erfolgte im Frühjahr 1994 eine intensive Beprobung der Fläche, um für die Renaturierung genauere Hinweise über die Nutzbarkeit des Diasporenvorrates im Boden für die Wiederbesiedlung der Flächen zu erhalten (vgl. Abb. 1). Aufgrund der jeweils vorher entnommenen Bohrstockproben wurden die Proben für die Samenpotentialuntersuchung jeweils gezielt aus bestimmten Bodenhorizonten entnommen.

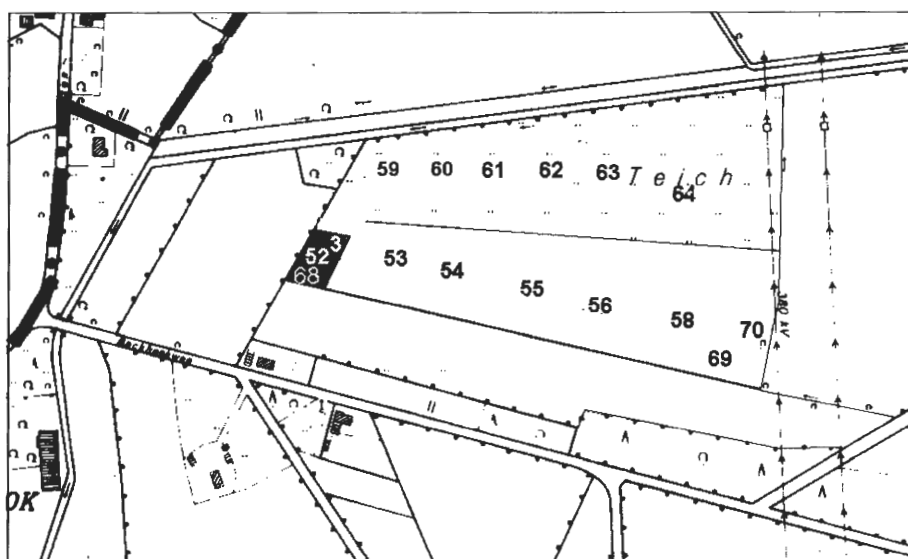


Abb. 1: Lage der Probenahmestellen im Bereich des „Großen Brögberner Teiches“ (Dunkel unterlegt: Feuchtwiesenbereich; übrige Bereiche: Maisacker).

Tab. 1 zeigt eine Auswahl der Ergebnisse der Untersuchungen. Im Vergleich zu den Untersuchungen während der Voruntersuchung 1989/90 (Probe 3) mit den Ergebnissen aus 1994 (Proben 52, 53, 68) deutet sich bereits eine Reduzierung des Samenpotentials durch die Intensivierung der Nutzung auf der Fläche an. Jedoch überwiegt auch jetzt noch das Potential an Feuchtgebietsarten deutlich gegenüber Arten der trockeneren Wiesenstandorte oder der Acker-Begleitflora. Die Ergebnisse machen auch deutlich, daß für die Renaturierung nutzbares Diasporenpotential nicht auf den unmittelbaren Feuchtwiesenbereich beschränkt ist, sondern darüber hinaus noch in einem Umkreis von etwa 100 m um diesen Bereich bis in eine Tiefe von etwa 40 cm vorhanden ist. Im übrigen Bereich treten zwar punktuell noch höhere Diasporenzahlen der Feuchtgebietsarten auf (z.B. im Bereich der Proben 69 und 70), diese Flächen sind jedoch zu heterogen verteilt, um sie gezielt nutzen zu können. Für eine Nutzung im Rahmen der Renaturierungsmaßnahmen wurde daher der Bereich im Umkreis von 100

Metern um den Feuchtwiesenrest für die Gewinnung von „Diasporenpotentialboden“ ausgewählt.

Während im Bereich des Feuchtwiesenrestes (Proben 3, 52, 53) in den tieferen Bodenschichten (20 cm und tiefer) deutlich höhere Arten- und Individuenzahlen von Feuchtgebietsarten auftreten, zeigt sich an den anderen Probestellen eine deutliche Durchmischung des Oberbodens. Diese Veränderungen der Samenvorräte verschiedener Bodentiefen sind eine Folge der landwirtschaftlichen Nutzung. Außerdem wurden offensichtlich viele Arten der ungenutzten Randstreifen durch die erhöhten Nährstoffansprüche der Kulturpflanzen und daraus resultierenden Düngemaßnahmen von ihren ehemals natürlichen Standort verdrängt, so daß der Samenanflug aus natürlichen Pflanzengesellschaften nachließ. Auch der Einsatz von Herbiziden ist für das Fehlen standortspezifischer Arten verantwortlich zu machen. So zeigte SCHUHMACHER (1980), daß in Äckern gefährdete Wildkräuter unverzüglich auftraten, sobald der Herbizideinsatz unterblieb, auch wenn diese Arten aus den untersuchten Ackerparzellen oder der weiteren Umgebung bisher nicht bekannt waren.

Die Samenbankuntersuchungen belegen weiter, daß im Bereich des Großen Brögberner Teiches eine zusammenhängende Feucht- und Verlandungsvegetation mit offenen Wasserstellen vorhanden gewesen sein muß. So treten hier z.B. *Juncus*-Arten, *Callitriche platycarpa* und *Ranunculus flammula* in hohen Stetigkeiten auf. Bei Betrachtung der historischen Entwicklung dieses Landschaftsraumes muß man davon ausgehen, daß die Samen der tieferen Bodenschichten (20-55 cm) aus einer Periode vor etwa 15-30 Jahren stammen.

3.2. Kleiner Brögberner Teich

Noch zu Beginn der Voruntersuchungen 1989/90 waren Teile der Fläche als relativ artenreiches zur Mahd genutztes Feuchtgrünland erhalten (Abb. 2 im Bereich der Probestellen 7/1, 7/2, 5 und 5/1). Die damals in diesem Bereich vorhandene Grünlandvegetation zeigt die erste Spalte in Tab. 2. Seit 1991 wurden auch diese Flächen umgebrochen und in Maisacker verwandelt. Durch den Umbruch wurden Niedermoor-schichten in 30-40 cm Tiefe angeschnitten und teilweise an die Oberfläche gebracht. Im Frühjahr 1992 wuchsen in diesen Bereichen etliche hundert Exemplare von *Iris pseudacorus* auf, die jedoch durch den Maisanbau zerstört wurden. Trotz der intensiven Nutzung ist das Samenpotential im Boden relativ gut erhalten geblieben. Eine Untersuchung von 11 Bohrstockprofilen (Abb. 3) ergab, daß bis in eine Tiefe von 60 cm zum Teil noch wenig zersetzte Niedermoorhorizonte erhalten geblieben sind. Mit den seither in diesem Bereich durchgeführten Samenpotentialuntersuchungen konnten in diesen Horizonten noch etliche Arten der Flutrasen, des Feuchtgrünlandes und der Röhrlichtgesellschaften nachgewiesen werden. Außer einem Potential typischer Primärbesiedler offener Böden wie Arten der *Carex flava*-Gruppe, *Hydrocotyle vulgaris* oder *Juncus articulatus* und Flutrasenarten wie *Alopecurus geniculatus* und *Glyceria fluitans* sind neben der bereits erwähnten geschützten *Iris pseudacorus* auch Rote-Liste-Arten wie *Carex panicea* und *Oenanthe fistulosa* in der Samenbank nachweisbar.

Hinweise auf die Möglichkeit, dieses Samenpotential gezielt im Rahmen der Renaturierung zu aktivieren, können aus Beobachtungen im Sommer 1995 gezogen werden. Nach dem Brachfallen von Teilbereichen des geplanten Kleinen Brögberner Teiches wuchsen auf den Flächen mit Niedermoorböden dichte Bestände der Feuchtgrünland- und Röhrlichtarten, die auch in den Samenpotentialproben enthalten gewesen waren.

Die Bodensituation und die Abflußverhältnisse bieten für die dauerhafte Etablierung dieser Pflanzengesellschaften und damit auch für die erfolgreiche Durchführung der Renaturierungsmaßnahme gute Ausgangsbedingungen. Bereits jetzt sind die Böden über einen großen Teil des Jahres sehr feucht. Die Maisäcker waren hier auch im Sommer bei ungün-

Probe Nr.	Stet. akt.	Stet. SB	1/3					2/1					2/2					3/1					4/1					6/1				
			5-15	20-30	35-45	45-55	60-70	5-15	20-30	30-40	40-50	60-70	5-15	20-30	35-45	45-55	55-65	5-15	15-25	30-40	40-50	60-70	5-15	20-30	35-45	45-55	60-70	5-15	20-30	35-45		
Bodentiefe von/bis			Ap	Ap	nHGo	Go	Go	Ap	nH	nH	nH	Go	Ap	nHGo1	nHGo2	nHGo2	nHGo2	Ap	Ap	nHGo	nHGo	Go	Ap	Go1	nHGo	nHGo	Gro	Ap	Ap	Go		
Bodenhorizont			21	13	5	3	5	14	11	7	5	6	13	6	9	9	7	18	15	9	7	8	15	6	6	6	0	11	14	2		
Anzahl/Schale			13	9	4	3	3	11	9	7	6	6	7	4	7	6	6	13	11	8	6	6	10	6	6	6	0	8	10	1		
Anz. Feuchtb.-arten			8	4	1	0	2	3	2	0	0	0	6	2	2	4	2	5	4	1	2	2	5	1	1	0	0	3	4	1		
Anzahl übrige Arten			2784	2232	72	40	120	3632	1192	872	8888	376	1784	120	672	2568	978	2256	1944	184	240	168	864	496	1440	960	0	672	808	24		
Individuenzahl/m²			2362	2104	64	40	88	3660	1168	872	8888	376	1604	104	666	2644	960	1660	1704	136	128	96	800	488	1432	960	0	612	876	16		
Individuenz. übrige Arten/m²			432	128	8	0	32	72	24	0	0	0	280	16	16	24	16	696	240	48	112	72	64	8	8	0	0	160	232	8		
Potamogetea, isoeto-Nanojunc. und Littoralietea																																
IN Juncus bufonius		II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	8	.	.	16	.	.	.	.	.	16	24	.	
LI Juncus bulbosus		II	56	80	8	8	.	40	8	40	.	8	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	8	.	
IN Gnaphalium uliginosum		+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
PO Callitriche palustris		r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Arten der Bidentetea																																
BI Polygonum hydropiper		I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
BI Polygonum minus		I	.	8	.	.	.	64	.	.	.	8	.	.	.	.	.	24	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	16	.	
BI Chenopodium ficifolium		I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	96	.	.	.	.	.	.	8	8	.
BI Polygonum lapathifolium		+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	72	.	.	.	96	.	.	.	.	.	.	.	.	
Arten der Agrostietea																																
AS Alopecurus geniculatus	V	IV	552	600	.	.	.	440	304	16	8	24	1280	80	16	16	.	1032	120	40	32	24	48	.	.	.	.	.	16	24	.	
AS Rorippa palustris		II	744	144	.	.	40	8	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	96	.	.	.	.	.	8	56	.	
AS Potentilla anserina	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	32	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	8	32	.	
AS Rumex crispus		r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
AS Rumex obtusifolius	I	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	152	168	.	
AS Agrostis stolonifera		II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Arten der Phragmitetea																																
PH Glyceria fluitans	III	III	16	16	.	.	.	504	256	.	3704	72	32	.	160	1032	104	104	296	24	24	8	24	64	208	56	.	.	.	.	.	
PH Eleocharis palustris	r	I	.	.	.	.	.	8	.	8	.	.	.	.	48	.	8	8	40	.	.	.	.	8	.	8	.	.	.	.	.	
PH Galium palustre		I	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
PH Epilobium parviflorum		r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
PH Iris pseudacorus		r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
PH Lycopus europaeus		r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
PH Oenanthe fistulosa	r	r	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
PH Phalaris arundinacea		II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
PH Phragmites australis		r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
PH Glyceria maxima		I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Arten der Scheuchz.-Car.																																
SC Juncus articulatus		IV	448	704	24	16	16	1104	112	280	56	32	80	8	216	64	248	16	144	16	16	16	144	72	168	64	.	168	200	16		
SC Ranunculus flammula	r	III	104	168	16	.	.	416	168	.	8	.	.	8	8	.	.	72	296	8	8	.	32	.	.	.	.	.	.	.	.	
SC Carex nigra	r	III	8	.	.	.	.	8	.	.	.	.	8	.	40	376	48	8	128	.	.	.	24	16	18	8	.	.	.	.	.	
SC Carex flava agg.		I	.	8	.	.	.	.	16	16	.	.	.	.	.	.	.	48	160	8	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
SC Hydrocotyle vulgaris		I	.	.	.	.	.	.	8	8	.	.	.	.	.	.	.	8	32	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
SC Veronica scutellata		r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
SC Carex viridula		r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
SC Carex panicea		r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	

Tab. 2: Diasporenpotential im Bereich „Kleiner Bröbener Teich“.

Probe Nr.	6/1					7/1				7/2				8						8									
Bodentiefe von/bis	5-15	15-25	25-35	40-50	60-70	5-15	15-25	25-35	40-50	5-15	15-25	25-35	40-50	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-40	40-50	5-10	15-20	20-25	25-30	30-40	40-50	50-60	60-70	
Bodenhorizont	Ap	Ap	Ap	nHGo	Gro	Ap	Ap	Ap	nHGo	Go	Ap	Ap	nHGo	Go	Ap	Ap	Ap	Ap	Ap	nHGo	nHGo	Ap	Ap	Ap	nHGo	nHGo	Go	Go	Go
Artenzahl/Schale	14	18	8	3	0	13	23	14	7	18	20	15	9	12	13	11	5	4	7	9	8	10	9	18	12	2	5	6	
Anz. Feuchtgeb.-arten	10	14	7	3	0	10	17	12	7	12	14	11	6	6	7	6	3	3	5	8	4	6	3	9	7	0	2	3	
Anzahl übrige Arten	4	4	1	0	0	3	6	2	0	6	6	4	3	6	6	5	2	1	2	1	4	4	6	9	5	2	3	3	
Individuenzahl/m²	600	520	864	32	0	1968	2808	3160	88	1944	2096	1712	1178	1560	1192	1208	1008	840	952	284	272	864	336	712	528	48	48	120	
Ind. Feuchtgeb.-arten/m2	552	472	866	32	0	1888	2636	2440	88	1728	1920	1684	1144	1200	1032	1008	968	832	936	248	128	168	144	424	224	0	24	40	
Individuenz. übrige Arten/m²	48	48	8	0	0	80	272	720	0	216	176	128	32	360	160	200	40	8	16	16	144	696	192	288	304	48	24	80	
Potamogeton, Isoetes-Nanojunc. und Littoralietes																													
IN Juncus bufonius	.	16	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	40	.	.	.	16	8	.	.	8	
LI Juncus bulbosus	8	8	.	.	.	232	176	176	16	72	168	136	32	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
IN Gnaphalium uliginosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	8	.	.	8	24	
PO Callitriche palustris	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	8	.	.	.	
Arten der Bidentetia																													
BI Polygonum hydropiper	8	8	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
BI Polygonum minus	32	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
BI Chenopodium ficifolium	.	.	.	.	.	144	48	40	8	8	8	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
BI Polygonum lapathifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Arten der Agrostietea																													
AS Alopecurus geniculatus	128	40	48	.	.	448	1232	728	32	112	200	80	8	208	104	168	112	24	24	48	.	32	32	32	.	.	.	.	
AS Rorippa palustris	24	8	.	.	.	16	8	.	.	200	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	
AS Potentilla anserina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16	.	8	.	.	.	.	.	.	
AS Rumex crispus	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
AS Rumex obtusifolius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
AS Agrostis stolonifera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Arten der Phragmitetia																													
PH Glyceria fluitans	112	216	408	16	.	160	160	80	8	8	16	.	.	.	.	.	.	.	48	8	.	.	.	.	.	.	.	.	
PH Eleocharis palustris	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
PH Galium palustre	.	8	8	.	.	.	8	184	8	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
PH Epilobium parviflorum	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
PH Iris pseudacorus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	56	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
PH Lycopus europaeus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	
PH Oenanthe fistulosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
PH Phalaris arundinacea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
PH Phragmites australis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
PH Glyceria maxima	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Arten der Scheuchz.-Car.																													
SC Juncus articulatus	24	64	64	.	.	328	320	168	.	400	96	40	56	.	.	.	.	.	.	16	8	32	.	96	24	.	.	8	
SC Ranunculus flammula	16	8	40	.	.	48	88	232	.	48	248	336	40	80	16	8	56	.	.	16	8	8	.	40	32	.	.	.	
SC Carex nigra	16	56	168	.	.	16	24	32	.	.	24	8	8	40	.	.	.	.	.	16	.	.	8	.	.	.	.	.	
SC Carex flava agg.	.	.	.	.	.	.	8	16	.	.	8	32	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
SC Hydrocotyle vulgaris	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	24	80	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
SC Veronica scutellata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	
SC Carex viridula	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
SC Carex panicea	.	.	.	.	.	.	.	8	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	

Forts. Tab. 2.

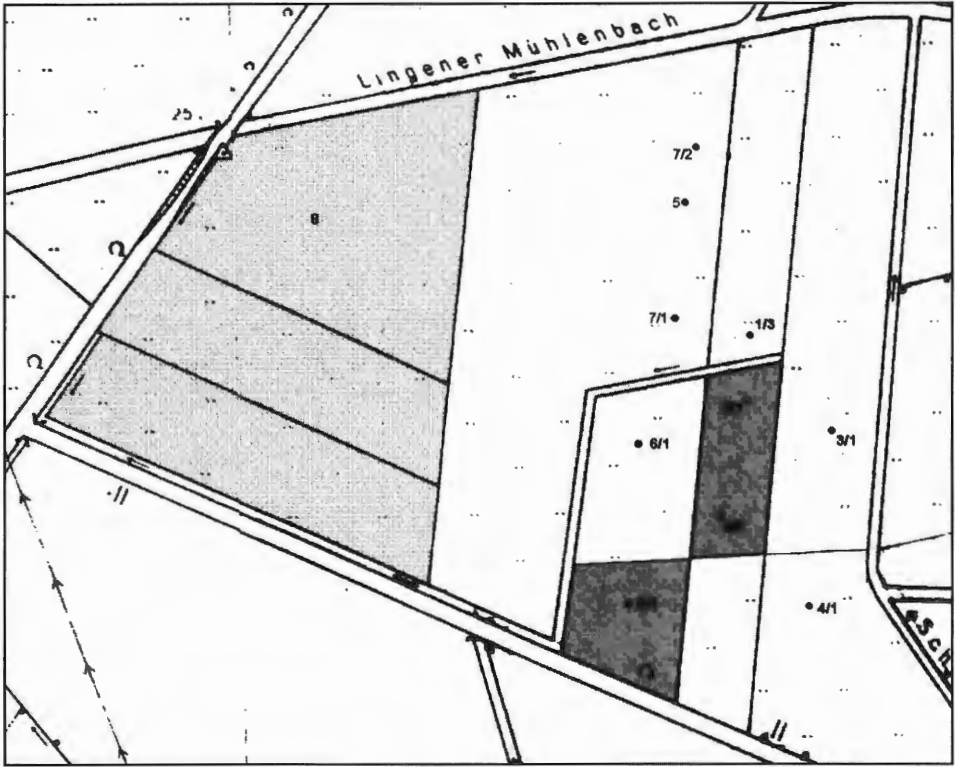


Abb. 2: Lage der Probenahmestellen im Bereich des „Kleinen Brögberner Teiches“ (Dunkel punktiert: Intensivgrünland; hell punktiert: Getreideäcker; ohne Punktierung: Maisäcker).

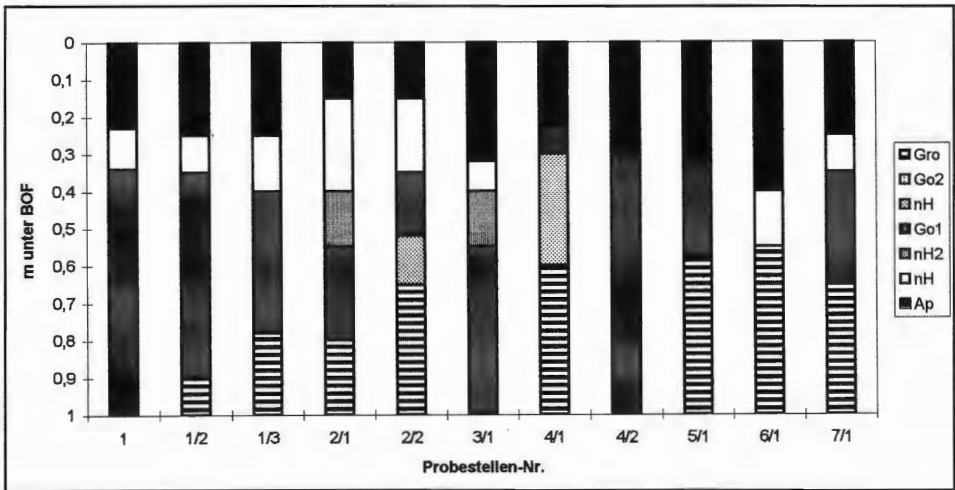


Abb. 3: Bodenprofile an den Probenahmestellen im Bereich „Kleiner Brögberner Teich“.

stigen Witterungsverhältnissen zeitweise bis zu einem halben Meter überstaut. Als problematisch können sich allerdings die hohen Individuenzahlen von *Juncus effusus* in den Pro-

ben erweisen. Nur ausreichend hohe Wasserstände mit längeren Überstauungen können verhindern, daß die Art zu einseitiger Dominanz gelangt. Insgesamt bieten sich jedoch im Bereich des Kleinen Brögberner Teiches gute Voraussetzungen, um Strukturen und Funktionen der früher hier vorhandenen Feuchtgebietslandschaft aus den natürlichen Potentialen heraus wieder zu entwickeln und ohne großen Pflegeaufwand nachhaltig zu sichern.

3.3. Baccumer Bruch

Der Baccumer Bruch ist ein Niedermoorgebiet mit kleinräumig stark wechselnden Feuchtigkeits- und Bodenverhältnissen. Die Niedermoor-Mächtigkeiten betragen in den Bruchwaldbereichen bis maximal 80 cm.

Zu Beginn der Untersuchungen war das Gebiet gekennzeichnet durch intensive Nutzungen und Entwässerung. Je etwa ein Drittel wurden als Getreide- bzw. Maisacker sowie als Grünland genutzt (Abb. 4). Die Erlenbruchbereiche waren intensiv durch die Entwässerungsmaßnahmen beeinflußt und unterlagen starker waldwirtschaftlicher Nutzung. Die Grünlandnutzung erfolgte größtenteils durch Mahd, verbunden mit häufiger Neuansaat und intensiver Düngung, auf kleineren Flächen aber auch durch extensivere Beweidung.

Im Bereich des Baccumer Bruchs wurden in allen von geplanten Umgestaltungsmaßnahmen oder Extensivierungen betroffenen Bereichen Bohrstockprofile entnommen und profilmorphologisch charakterisiert. Die Ergebnisse zeigen für das Untersuchungsgebiet sehr heterogene Bodenverhältnisse an. Dies gilt insbesondere für die Lage und Mächtigkeit

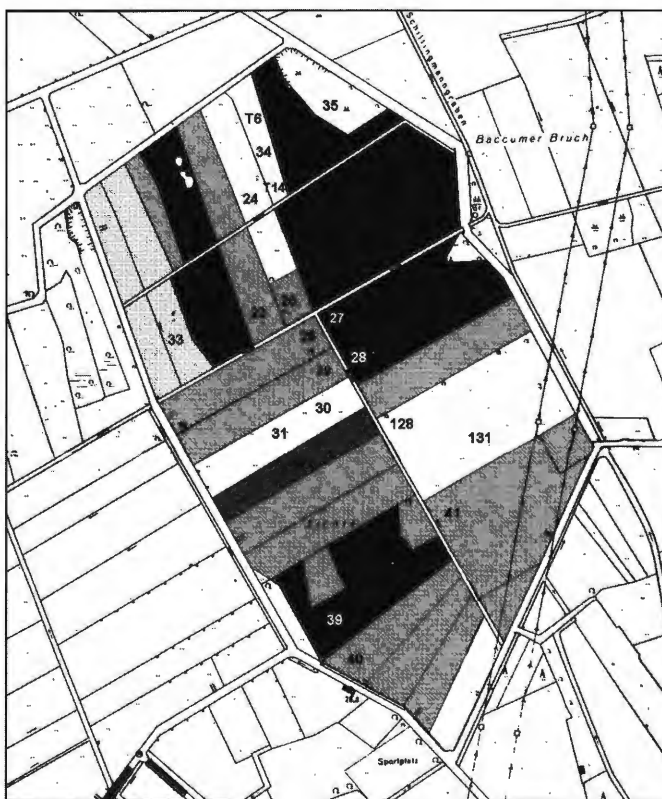


Abb. 4: Lage der Probenahmestellen im Bereich des „Baccumer Bruches“ (Schwarz: Erlenbruch; dunkelgrau: Grünland; hellgrau: Getreideacker; ohne Punktierung: Maisacker).

Tab. 3: Diasporenpotential der Mais- und Getreidestandorte im Bereich Baccumer Bruch.

Probe Nr.	16					114					34					41					26					128									
Bodentiefe von	5	30	50	80	96	5	30	40	50	60	70	5	20	40	50	60	70	80	85	0	10	20	30	35	5	20	25	35	45	2	10	20	30	40	50
bis	15	40	60	86	94	15	40	50	60	70	80	10	25	45	55	70	80	85	90	10	20	30	35	40	10	25	35	45	55	10	20	30	40	50	60
Bodenhorizont	Ap	Y	Y	nHGo	Go	Ap	nHGo	nHGo	nHGo	Go	Go	Ap	Ap	Y	Y	nHGo	nHGo	nHGo	nHGo	Ap	Ap	Ap	nHGo	nHGo	nHAp	nHAp	nHAp	nHGo	nHGo	Ap	Ap	Ap	nHGo	nHGo	Go
Bisherige Nutzung	GA	GA	GA	GA	GA	GA	GA	GA	GA	GA	GA	GA	GA	GA	GA	GA	GA	GA	GA	MA	MA	MA	MA	MA	GL-M	GL-M	GL-M	GL-M	GL-M	MA	MA	MA	MA	MA	MA
Artenzahl	9	4	2	4	2	15	12	12	6	4	3	9	8	8	5	4	7	5	7	9	14	10	12	6	13	11	0	9	10	7	11	7	7	2	
Anzahl Feuchtgebietsarten	2	1	2	4	2	7	7	9	4	2	3	2	2	4	2	4	6	2	2	6	6	6	9	6	7	7	0	9	8	5	7	5	7	6	2
Anzahl übrige Arten	7	3	0	0	0	8	5	3	2	2	0	7	6	4	3	0	1	3	5	3	8	4	3	0	6	4	0	0	2	2	4	2	0	1	0
Individuenzahl gesamt/m²	576	80	16	584	24	2408	1528	496	128	40	72	880	176	88	80	392	88	96	144	568	800	1080	1576	400	376	224	0	296	168	696	608	504	1208	312	24
Ind. Feuchtgeb.-arten/m²	312	40	16	584	24	1632	1456	448	88	24	72	232	32	48	16	392	80	64	80	472	448	744	1528	400	288	184	0	296	152	568	536	488	1208	304	24
Individuen übrige Arten/m²	264	40	0	0	0	776	72	48	40	16	0	648	144	40	64	0	8	32	64	96	352	336	48	0	88	40	0	0	16	128	72	16	0	8	0
Isoeto-Nanojunc. u. Littorelletea																																			
IN Juncus bufonius	304	40	8		16	696	1280	88	16	16	56	224	16	8			16			200	8	8	280	16	8	8			8	88	40	64		8	
LI Juncus bulbosus				16																											8		8	32	
IN Isoplepis setacea																												24	8						
IN Gnaphalium uliginosum						16																16					8	8							
Bidentetea-Arten																																			
BI Polygonum hydropiper						8	16														8		120	104											
BI Polygonum lapathifolium				</																															

Forts. Tab. 3:

Molinietalia- u. Nardo-Cali-Arten															16
Mo	Juncus effusus														16
Mo	Juncus acutiflorus														16
Mo	Lotus uliginosus														16
Mo	Lythrum salicaria														16
Mo	Polygonum amphibium														16
Mo	Lycchnis flos-cuculi														16
Mo	Cardamine pratensis														16
NC	Carex leporina														16
Mo	Mentha arvensis														16
Molinio-Arrhenatheretea-Arten															16
MA	Poa pratensis														
Ar	Trifolium repens														16
MA	Poa trivialis														16
Ar	Lolium perenne														16
MA	Holcus lanatus														16
MA	Stellaria graminea														16
MA	Trifolium pratense														16
MA	Cerastium glomeratum														16
MA	Cerastium holosteoides														16
Ar	Phleum pratense														16
Chenopodietea-Arten															16
CH	Stellaria media														
CH	Capsella bursa-pastoris														16
CH	Conyza canadensis														16
CH	Chenopodium album														16
CH	Polygonum persicaria														16
CH	Echinochloa crus-galli														16
Weitere Arten															16
X	Poa annua														
X	Ranunculus repens														16
PL	Sagina procum.														16
PL	Polygonum aviculare														16
ART	Urtica dioica														16
AG	Agropyron repens														16
EP	Salix caprea														16
EP	Salix x multinervis														16
X	Epilobium obscurum														16
PL	Plantago major														16
PL	Plantago intermedia														16
X	Salix spec.														16
SSc	Arabisopsis thaliana														16
SSc	Veronica arvensis														16

Außerdem kommen vor mit je einem Exemplar pro Probe (=8 Ex./m²) vor: Gnaphalium luteo-album in 33(30-40), Chenopodium ficifolium in 30 (5-10), Rumex crispus in 30 (15-20), Luzula campestris in 21 (10-15), Veronica serpyllifolia in 131 (10-20), Digitalis ischaemum in T14 (5-15), Glechoma hederacea in 41 (10-20), Rubus idaeus in 33 (10-15), Solanum dulcamara in T14 (30-40), mit je 2 Exemplaren (16 Ex./m²): Calamagrostis canescens in 35 (0-5), Salix pentandra in 30 (0-5), Hypericum maculatum in 41 (20-30), Senecio vulgaris in 30 (5-10), sowie 26 Exemplare (208/m²) Hucus mollis in 41 (10-20).

Probe Nr.	131					30					31					35					33					21					22				
Bodentiefe von	2	10	20	30	35	0	5	15	25	35	5	20	30	40	50	0	10	30	35	40	0	10	20	30	40	0	10	20	30	50	0	10	20		
bis	10	20	30	35	45	5	10	20	30	40	10	25	35	45	60	5	15	35	40	45	10	15	25	40	50	5	15	25	40	60	5	15	25		
Bodenhorizont	Ap	ApH	ApH	nHGo	Go	Ap	Ap	Ap	nH	nH	Ap	Ap	nHGo	nHGo	Go	Ap	Ap	Y	Y	Go	Ap	Ap	Ap	nHGo	nHGo	Ap	Ap	Ap	Go	nHGo	Ap	Ap	Go		
Bisherige Nutzung	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	GA	GA	GA	GA	GA	GA	GA	GA	GA	
Artenzahl	14	16	16	13	8	6	11	8	7	5	14	9	7	7	0	7	8	3	4	0	5	12	8	7	3	10	9	6	5	6	12	10	5		
Anzahl Feuchtgebietsarten	10	10	13	9	5	6	6	6	4	2	6	9	4	3	0	6	5	3	2	0	3	6	6	4	3	2	2	1	1	3	3	3	1		
Anzahl übrige Arten	4	6	3	4	3	0	5	2	3	3	8	0	3	4	0	1	3	0	2	0	2	6	2	3	0	8	7	5	4	3	9	7	4		
Individuenzahl gesamt/m ²	1976	3776	3152	1992	128	216	1168	1248	200	64	2216	1048	408	160	0	1648	984	784	880	0	416	264	416	1872	672	888	672	384	80	136	688	400	264		
Ind. Feuchtgeb.-arten/m ²	1608	2000	3040	1880	88	216	880	1144	184	32	2080	1048	392	112	0	1544	960	784	864	0	392	224	416	1864	672	632	448	264	8	48	384	304	40		
Individuen übrige Arten/m ²	368	1776	112	112	40	0	288	104	16	32	136	0	16	48	0	104	24	0	16	0	24	40	0	8	0	256	224	120	72	88	304	96	224		
Isoeto-Nanojunc. u. Littorelletea																																			
IN Juncus bufonius	16	48	112	.	.	.	720	800	104	24	1920	672	200	48	.	1440	800	704	848	.	48	56	40	.	.	624	440	264	8	8	320	264	40		
LI Juncus bulbosus	112	88	104	48	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
IN Isoplepis setacea	.	.	.	.	.	.	8	32	8	.	.	8	24	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
IN Gnaphalium uliginosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
Bidentetea-Arten																																			
BI Polygonum hydropiper	8	8	.	.	8	.	.	.	.	.	32	136	.	.	.	16	24	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	48	32	.		
BI Polygonum lapathifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
Agrostietea-Arten																																			
AS Alopecurus geniculatus	256	512	200	32	8	.	.	.	.	.	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
AS Rorippa palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
AS Rumex obtusifolius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.		
AS Agrostis stolonifera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
Phragmitetea-Arten																																			
PH Glyceria fluitans	48	56	8	.	.	.	8	64	.	.	48	56	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
PH Carex rostrata	.	.	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
PH Carex acutiformis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	32	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
PH Carex spec.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
PH Lysimachia thyrsiflora	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
PH Epilobium palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
PH Eleocharis palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
PH Carex pseudocyperus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
Alnetea-Arten																																			
AL Betula pubescens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
AL Salix aurita	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
AL Carex elongata	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	24	.	.	.	.	.	.	.	.	.	72	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
AL Salix cinerea	.	.	.	.	.	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
AL Carex remota	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
Scheuchzeria-Caricetea-Arten																																			
SC Juncus articulatus	392	424	752	616	40	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
SC Carex nigra	8	8	8	8	.	40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
SC Hydrocotyle vulgare	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
SC Stellaria uliginosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
SC Carex flava agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		

Forts. Tab. 3:

Forts. Tab. 3:

Molinietalia- u. Nardo-Call-Arten																																		
Mo	Juncus effusus	584	688	1576	1032	24	128	32	96	16	.	40	56	96	24	.	40	72	72	16	.	312	40	152	1680	632	.	.	.	.	24	.	.	.
Mo	Juncus acutiflorus	152	120	160	88	.	.	104	144	56	8	32	48	72	40	.	24	48	8	.	.	32	8	200	168	24	.	.	.	.	.	.	.	
Mo	Lotus uliginosus	.	.	16	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16	.	.	.	.	.	.	.	.	
Mo	Lythrum salicaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Mo	Polygonum amphibium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	32	.	.	.	.	.	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Mo	Lychnis flos-cuculi	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	
Mo	Cardamine pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
NC	Carex leporina	32	48	88	40	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Mo	Mentha arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Molinio-Arrhenatheretea-Arten																																		
MA	Poa pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40	.	.	8	.	.	8	.	8	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	
Ar	Trifolium repens	.	.	.	24	8	.	.	.	.	.	.	.	8	32	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16	16	.	8	56	.	16	.	.	
MA	Poa trivialis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Ar	Lolium perenne	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	16	.	.	.	8	.	.	.	
MA	Holcus lanatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	32	48	8	.	32	.	112	.	
MA	Stellaria graminea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	24	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
MA	Trifolium pratense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	
MA	Cerastium glomeratum	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	
MA	Cerastium holosteoides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	
Ar	Phleum pratense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Chenopodietea-Arten																																		
CH	Stellaria media	32	8	32	.	.	.	16	.	8	.	16	.	8	.	.	.	8	.	.	.	.	.	8	8	8	.	.	8	.	8	.	8	
CH	Capsella bursa-pastoris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	56	48	.	8	.	16	8	8	.	.	
CH	Conyza canadensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16	.	.	.	16	.	.	.	.	16	16	.	
CH	Chenopodium album	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
CH	Polygonum persicaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
CH	Echinochloa crus-galli	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	104	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Weitere Arten																																		
X	Poa annua	296	1696	64	72	24	.	80	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	144	96	40	48	16	160	24	96		
X	Ranunculus repens	8	.	16	8	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
PL	Sagina procum.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	
PL	Polygonum aviculare	32	40	.	8	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
ART	Urtica dioica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
AG	Agropyron repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	48	.	
EP	Salix caprea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40	8	.	.	.	.	.	.	.	
EP	Salix x multinervis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	8	8	.	.	.	.	8	8	.	.	.	.	.	.	.	
X	Epilobium obscurum	.	.	.	.	.	.	168	96	8	24	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	
PL	Plantago major	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
PL	Plantago intermedia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
X	Salix spec.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16	.	.	
SSc	Arabidopsis thaliana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
SSc	Veronica arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	16	

[illegible]

Tab. 4: Diasporenpotential der Grünlandstandorte im Bereich Baccumer Bruch.

Nardo-Callunetea-Arten																			
NC	Carex leporina	II			8					8	24		8	8			40	8	
Molinio-Arrhenatheretea-Arten																			
MA	Poa trivialis	V	II					16	48		136	16	88				32	8	
MA	Holcus lanatus	IV	I										56		24	32	32		16
Ar	Lolium perenne	IV	I		16	8	8	72	48										
Ar	Trifolium repens	III	I		8								8				8	8	
MA	Poa pratensis		+			8					32		32						
MA	Taraxacum officinale	V	+										40				8		
MA	Cerastium glomeratum		+	r				32											
MA	Cerastium holsteoides	III	r														24		
MA	Alopecurus pratensis		r																
MA	Agrostis tenuis		+	r				8											
MA	Rumex acetosa	II	r														8		
MA	Trifolium pratense		+																
MA	Leontodon autumnalis		+																
Ar	Phleum pratense	III																	
Ar	Bromus mollis	II																	
Ar	Bellis perennis	IV																	
MA	Festuca pratensis		+																
MA	Festuca rubra	II																	
MA	Ranunculus acris	II																	
Chenopodietea-Arten																			
CH	Stellaria media	III	I		8			40	8				8					8	
CH	Capsella bursa-pastoris	I	+	8	24												8		
CH	Conyza canadensis		+		24		16	8											
CH	Senecio vulgare		+						8					8					
CH	Echinochloa crus-galli		r											16	40				
CH	Tripleurospermum perforatum										8								
CH	Atriplex patula		r					8											
CH	Solanum nigrum		r	8															
CH	Polygonum persicaria		r									8							
CH	Chenopodium album		r														8		
Weitere Arten																			
X	Poa annua	IV	II	24	8	8	176	152	80	24	24	16	16	8	8	8			
X	Ranunculus repens	V	II								40		8			24	32	8	8
PL	Sagina procum.		I		16	8					16				32		8	16	
QU	Holcus mollis		II	I											376	248	8	1192	104
X	Salix spec.		I			24			56			16						24	
PL	Polygonum aviculare		+			8									8	8			
ART	Urtica dioica	I	+							16		8							
SSc	Veronica arvensis		r				48												
PL	Plantago major	III	r														8		
PL	Plantago intermedia		r							32									
X	Myosotis arvensis		r										8						
X	Epilobium obscurum		r				8												
AG	Agropyron repens		+																
X	Anthoxanthum odoratum	III																	

Tab. 5: Diasporenpotential der Erlenbruchstandorte im Bereich Baccumer Bruch.

Probe Nr	Sta.	Sta.	39	39	39	39	39	39	Sta.	Sta.	27	27	27	27	27	28	28	28	28
Bodentiefe in cm von	akt.	SB	0	5	15	25	35	60	akt.	SB	0	10	20	30	40	0	10	20	30
bis			5	15	25	35	45	70			10	20	30	40	50	10	20	30	40
Bodenhorizont			n+IGo n+IGo n+IGo n+IGo n+IGo Gor																
Bisherige Nutzung/Biototyp			EB	EB	EB	EB	EB	EB			EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB
Artenzahl/mittlere Artenzahl	14,3		5	9	4	6	1	4	10,7		4	7	5	2	4	4	6	4	1
Anzahl Feuchtgebietsarten/m ²	9,0		3	7	4	4	1	4	4,2		2	5	4	1	1	2	2	2	0
Anzahl übrige Arten/MAZ	5,3		2	2	0	2	0	0	6,5		2	2	1	1	3	2	4	2	1
Individuenzahl gesamt/m ²			216	552	392	120	16	88			144	152	112	32	88	216	224	176	8
Indiv. Feuchtgeb.-arten/m ²			208	636	392	104	16	88			104	136	96	16	24	160	192	160	0
Individuen übrige Arten/m ²			8	16	0	16	0	0			40	16	16	16	64	56	32	16	8
Arten der Isoeto-Nanojuncetia und Litoreletia																			
IN Juncus bufonius										I	8								
Arten der Eidentetia																			
BI Polygonum hydropiper	I																		
Arten der Agrostetia																			
AS Alopecurus geniculatus										I						8			
AS Agrostis stolonifera	II								II										
Arten der Phragmitetia																			
PH Mentha aquatica	II	I	8							I	8								
PH Carex acutiformis	I	I	8																
PH Carex spec.										I		24							
PH Carex paniculata	IV																		
PH Carex pseudocyperus	III																		
PH Galium palustre	II																		
PH Glyceria fluitans	I																		
PH Sparganium erectum	II																		
PH Iris pseudacorus	I																		
PH Peucedanum palustre	III																		
PH Phragmites australis										I									
PH Typha latifolia	I																		
Arten der Alnetea																			
AL Alnus glutinosa	V	III	16	16		8			V										
AL Carex remota	V	V		312	376	168	16	48											
AL Betula pubescens	II	IV	56		8	16		8											
AL Carex elongata	V	II		8	16					II	72	80	48						
AL Calamagrostis canescens										II									
AL Humulus lupulus	I									I									
AL Ribes nigrum	II																		
AL Frangula alnus	II									II									
Arten der Scheuchzeria-Caricetia																			
SC Stellaria palustre		I						16											
SC Juncus articulatus	II		8		8					II		16	16						
Arten der Molinieta																			
Mo Lotus uliginosus		I	8																
Mo Juncus acutiflorus	II		8					16		IV	32	32		24		136	176	152	
Mo Juncus effusus	V	IV	136	176	40	80				III		8	8			24	16		
Mo Lysimachia vulgare	IV																		
Arten der Molinio-Arrhenatheretia																			
MA Poa pratensis										I				48					
MA Holcus lanatus	I		8							III									
Arten der Chenopodietia																			
CH Solanum dulcamara	IV	I	8																
CH Stellaria media										II				8		8	8		
CH Senecio vulgare										I						8			
Arten anderer Gesellschaften																			
Agropyron repens										II			16					8	
Sorbus aucuparia										IV									
Deschampsia flexuosa										I									
Padus avium										I									
Rubus fruticosus agg.	III	I	8							V	II	16				16			
Salix spec.		I	8																
Rubus idaeus	IV	I			8					V	IV	24	8	16		40	8	8	
Dryopteris carthusiana	V									IV									
Dryopteris dilatata	II																		
Epilobium obscurum		I			8					I		8							
Poa annua										II				8		8			
Urtica dioica	II																		
Quercus robur (Str.)	I																		
Lonicera periclymenum	III																		
Stellaria media										II									

ehemaliger Niedermoorhorizonte. Das Spektrum der Bodentypen reicht von ausgeprägten Niedermoorböden über Gleyböden bis hin zu Podsolen und durch anthropogene Veränderungen deutlich überformte Böden. Es wird deutlich, daß die Niedermoorbereiche immer nur kleinflächig in Form vermoorter Senken auftreten, die sich mit trockeneren, sandigen ehemaligen Dünenbereichen der aufgewehten Talsande abwechseln. Im Zuge der landwirtschaftlichen Bearbeitung wurden die Höhenunterschiede und rasch wechselnden Bodenverhältnisse einnivelliert und durch die Nutzung überformt. Die unterschiedlichen Substrate traten erst nach Extensivierung der Nutzung wieder in deutlich differenzierter Vegetationsentwicklung in Erscheinung.

Die Samenpotentialuntersuchungen im Bereich Baccumer Bruch wurden durchgeführt, um auch hier die Möglichkeiten der Nutzung von überdauertem keimfähigem Material für die Renaturierung zu erkunden. Zwischen 1992 und 1994 wurden im Baccumer Bruch an 28 Stellen insgesamt 155 Proben entnommen und analysiert. Die Probenahme erfolgte in Abhängigkeit von der Horizontierung des Bodenprofils bis in eine Tiefe von 105 cm.

Eine Auswahl der Ergebnisse der Samenpotentialuntersuchungen ist in den Tabellen 3 bis 5 dargestellt, und zwar gegliedert nach den unterschiedlichen Nutzungstypen im Baccumer Bruch: Getreide- und Maisäcker (Tab. 3), Grünland (Tab. 4) und Erlenbruchwald (Tab. 5).

Die Diasporenbank bietet in diesen Bereichen ein Potential, das für ein geschlossenes Bruchwaldsystem (Ausweitung der Waldvegetation auf die angrenzenden Weiden- und Wiesenflächen) genutzt werden kann. So könnte sich durch die Wiedervernässung der Brüche und daraus möglicherweise resultierender Aktivierung des Samenreservoirs ein breites natürliches Artenpotential etablieren. Dadurch könnten Neuanpflanzungen auf ein Minimum reduziert werden.

Insgesamt konnten im Bereich Baccumer Bruch 104 Arten in der Samenbank nachgewiesen werden. Da viele Wildarten teilweise spezifische Keimansprüche wie Kälteperiode, Hell-/Dunkel-Rhythmus usw. besitzen, ist der Anteil lebender Samen bei Standortlagerung eher höher als niedriger einzuschätzen.

Insgesamt sollte bei den Renaturierungsmaßnahmen auf eine Aktivierung des Samenpotentials nicht verzichtet werden. Einer Aktivierung des standortspezifischen Potentials ehemalig dort vorkommender Arten aus ihren Samen sollte in jedem Fall den Vorzug vor einer Neuanpflanzung mit Pflanzenmaterial aus anderen Landschaftsräumen gegeben werden. Die Neuanpflanzung solcher Arten oder die Ausbringung entsprechenden Saatgutes sollte nur in Ausnahmefällen und vorsichtig erfolgen, da sonst extrem einseitige artenarme Pflanzengesellschaften entstehen können (STOCKEY & BRECKLE 1989).

4. Zusammenfassende Übersicht

Tabelle 6 zeigt eine zusammenfassende Übersicht über die Ergebnisse aus den einzelnen Teilbereichen in Form einer Stetigkeitstabelle. Insgesamt wurden im Untersuchungsgebiet 138 Arten in der Diasporenbank gefunden. Davon sind 75 den Gesellschaften der Feuchtgebiete zuzurechnen. Zwischen den Teilgebieten lassen sich charakteristische Unterschiede erkennen. Während in den Brögberner Teichen mit *Ranunculus peltatus* und *Callitriche palustris* auch Arten der Wasserpflanzengesellschaften in der Samenbank auftreten, fehlen diese im Baccumer Bruch gänzlich. Hier sind dagegen häufiger die Arten der Röhricht-Gesellschaften vertreten, die auch zu den charakteristischen Artenkombinationen der Bruchwaldgesellschaften gehören wie *Carex acutiformis*, *Carex pseudocyperus* und *Mentha aquatica*. Gemeinsam sind allen Bereichen die hohen Anteile von typischen Primärbesiedlern

Tab. 6: Zusammenfassende Übersicht über die Samenbankuntersuchungen bei Lingen/Ems.

Gebiet	GBT	GBT	GBT	GBT	KBT	BB	BB	BB	BB
Orig.-Tab. Nr.	1	1	1	1	2	3	4	5	3-5
Anzahl Proben	17	30	22	69	56	103	33	15	151
Langjährige Nutzung	EGL	IGL	MA	ges.	gl-M	MA	GL	EB	ges.
Artenzahl gesamt	38	57	47	74	66	94	64	24	104
Arten der Isoeto-Nanojuncetea, Littorelletea und Potametea									
PO Callitriche palustris agg.	I	+	-	+	r	-	-	-	-
PO Ranunculus peltatus	I	+	-	-	r	-	-	-	-
LI Juncus bulbosus	II	-	-	+	II	I	-	-	-
IN Juncus bufonius	I	III	III	III	II	IV	III	+	IV
IN Gnaphalium uliginosum	I	-	-	r	+	+	I	-	+
IN Isoplepis setacea	-	-	-	-	-	+	II	-	I
IN Gnaphalium luteo-album	-	-	-	-	-	r	-	-	r
IN Peplis portula	-	r	-	r	-	-	-	-	-
Arten der Bidentetea									
BI Chenopodium ficifolium	-	I	-	r	I	r	r	-	r
BI Polygonum hydropiper	II	II	I	II	I	I	r	-	I
BI Polygonum minus	I	II	+	II	I	-	-	-	-
BI Polygonum mite	+	+	r	r	-	-	-	-	-
BI Polygonum lapathifolium	-	-	-	-	+	r	-	-	r
Arten der Agrostietea									
AS Alopecurus geniculatus	IV	III	II	III	IV	II	II	+	II
AS Rorippa palustris	-	+	-	r	II	+	r	-	+
AS Rumex obtusifolius	+	-	-	r	r	r	+	-	r
AS Agrostis stolonifera	II	+	+	I	-	r	-	-	r
AS Potentilla anserina	III	II	+	II	+	-	-	-	-
AS Rumex crispus	-	-	-	-	r	r	-	-	r
Arten der Phragmitetea									
PH Glyceria fluitans	II	I	I	I	III	I	I	-	I
PH Carex rostrata	-	r	r	-	+	-	-	-	+
PH Eleocharis palustris	+	r	-	r	I	r	-	-	r
PH Galium palustre	I	+	-	+	I	-	-	-	-
PH Epilobium palustre	-	r	-	-	r	-	-	-	-
PH Epilobium parviflorum	-	+	-	r	r	-	-	-	-
PH Lycopus europaeus	+	-	-	r	r	-	-	-	-
PH Oenanthe spec.	I	-	-	r	-	-	-	-	-
PH Oenanthe fistulosa	-	-	-	-	r	-	-	-	-
PH Carex acutiformis	-	-	-	-	-	+	+	+	+
PH Carex pseudocyperus	-	-	-	-	-	r	r	-	r
PH Epilobium palustre	-	-	-	-	-	r	r	-	r
PH Carex spec.	-	-	-	-	-	r	-	+	r
PH Mentha aquatica	-	-	-	-	-	-	-	-	r
PH Lysimachia thyrsoiflora	-	-	-	-	-	r	-	-	r
PH Phalaris arundinacea	-	-	-	-	r	r	-	-	r
PH Carex canescens	-	-	-	-	-	r	-	-	r
PH Iris pseudacorus	-	-	-	-	r	-	-	-	-
PH Phragmites australis	-	-	-	-	r	-	-	-	-
Arten der Ainetea									
AL Betula pubescens	-	r	r	r	-	+	+	II	+
AL Alnus glutinosa	-	-	r	r	-	-	-	I	r
AL Carex remota	-	-	-	-	-	r	r	II	r
AL Carex elongata	-	-	-	-	-	r	I	II	+
AL Salix aurita	-	-	-	-	-	r	r	-	r
AL Salix cinerea	-	-	-	-	-	r	r	-	r
AL Salix pentandra	-	-	-	-	-	r	r	-	r
AL Calamagrostis canescens	-	-	-	-	-	r	-	-	r
EP Salix x multinervis	-	-	-	-	-	+	-	-	r
Arten der Scheuchzerio-Caricetea									
SC Juncus articulatus	I	II	II	II	IV	II	+	I	II
SC Carex nigra	I	I	I	I	III	I	II	-	I
SC Carex flava agg.	-	r	r	r	I	r	-	-	r
SC Hydrocotyle vulgaris	II	-	II	I	I	r	-	-	r
SC Stellaria palustris	I	-	-	r	-	-	-	+	r
SC Carex demissa	-	+	-	r	-	-	-	-	-
SC Carex viridula	-	-	-	-	r	-	-	-	-
SC Carex lepidocarpa	-	r	-	r	-	-	-	-	-
SC Ranunculus flammula	III	III	II	II	III	-	-	-	-
SC Agrostis canina	+	II	II	II	-	-	-	-	-
SC Veronica scutellata	+	r	-	r	r	-	-	-	-
SC Stellaria uliginosa	-	-	-	-	-	r	r	-	r
SC Carex panicea	-	-	-	-	r	r	-	-	-
Arten der Molinieta									
Mo Juncus acutiflorus	-	+	+	+	r	III	III	III	III
Mo Juncus effusus	V	IV	IV	V	V	IV	IV	III	IV
Mo Polygonum amphibium	I	-	-	r	r	r	r	-	r
Mo Cardamine pratensis	-	r	r	r	I	r	I	-	r
Mo Lotus uliginosus	-	r	+	r	-	+	I	-	+
Mo Lythrum salicaria	+	-	-	r	r	r	-	-	r
Mo Cirsium palustre	-	-	r	r	-	-	-	-	-

Forts. Tab. 6:

Gebiet	GBT	GBT	GBT	GBT	KBT	BB	BB	BB	BB
Orig.-Tab. Nr.	1	1	1	1	2	3	4	5	3-5
Anzahl Proben	17	30	22	69	56	103	33	15	151
Langjährige Nutzung	EGL	IGL	MA	ges.	GL-M	MA	GL	EB	ges.
Mo Juncus conglomeratus	-	-	r	+	-	-	-	-	-
Mo Hypericum tetrapetrum	-	-	-	-	-	r	r	-	r
Mo Mentha arvensis	-	-	-	-	+	r	+	-	r
Mo Lychnis flos-cuculi	-	-	-	-	r	r	-	-	r
Mo Juncus filiformis	-	-	-	-	r	-	-	-	-
Arten der Nardo-Callunetea									
NC Carex leporina	-	III	II	II	r	II	II	-	I
NC Hypericum maculatum	-	-	-	-	-	r	-	-	r
NC Luzula campestris	-	-	-	-	-	r	-	-	r
Arten der Molinio-Arrhenatheretea									
MA Poa pratensis	I	+	II	II	I	I	+	+	I
MA Holcus lanatus	IV	+	III	II	r	r	I	+	+
MA Cerastium holosteoides	-	r	I	+	+	r	-	-	r
MA Taraxacum officinale	-	-	I	+	r	r	+	-	r
MA Poa trivialis	III	I	III	II	II	+	II	-	I
MA Agrostis tenuis	+	II	IV	III	-	r	r	-	r
MA Alopecurus pratensis	-	r	-	r	r	-	r	-	r
MA Stellaria graminea	+	r	-	r	-	r	-	-	r
MA Poa prat. angustifolia	-	+	r	r	-	r	-	-	r
MA Festuca rubra	-	+	-	r	-	-	-	-	r
MA Trifolium dubium	-	r	-	r	-	-	-	-	r
MA Cerastium glomeratum	-	-	-	-	-	r	r	-	r
MA Trifolium pratense	-	-	-	-	r	r	-	-	r
MA Veronica serpyllifolia	-	-	-	-	r	r	-	-	r
MA Geranium molle	-	-	-	-	-	r	-	-	r
MA Rumex acetosa	-	-	-	-	-	-	r	-	r
MA Hypochaeris radicata	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Ar Trifolium repens	-	I	II	II	+	I	I	-	I
Ar Lolium perenne	+	I	II	II	r	+	I	-	+
Ar Phleum pratense	-	I	r	+	-	r	-	-	r
Arten der Chenopodietea und Artemisiete									
CH Stellaria media	I	+	I	I	+	II	I	I	II
CH Chenopodium album	-	II	+	I	I	+	r	-	+
CH Senecio vulgare	-	r	-	r	-	-	-	-	-
CH Spergula arvensis	-	-	+	r	-	-	-	-	-
CH Senecio vulgare	-	-	-	-	-	r	+	+	r
CH Atriplex patula	-	-	-	-	-	r	r	-	r
CH Capsella bursa-pastoris	-	-	-	-	-	I	+	-	I
CH Conyza canadensis	-	-	-	-	-	+	+	-	+
CH Digitaria ischaemum	-	-	-	-	-	r	-	-	r
CH Echinochloa crus-galli	-	-	-	-	+	r	+	-	r
CH Polygonum persicaria	-	-	-	-	+	+	r	-	r
CH Solanum nigrum	-	-	-	-	-	-	r	+	r
CH Urtica urens	-	-	-	-	-	r	-	-	r
CH Tripleurospermum perforatum	-	-	-	-	-	-	r	-	r
CH Senecio viscosus	-	-	-	-	r	-	-	-	-
ART Cardamine hirsuta	-	-	-	-	r	-	-	-	-
ART Urtica dioica	I	r	I	I	I	+	+	-	+
ART Cirsium arvense	+	r	r	r	-	-	-	-	-
ART Linaria vulgaris	-	-	r	r	-	-	-	-	-
ART Glechoma hederacea	-	-	-	-	-	r	-	-	r
ART Galium aparine	-	-	-	-	r	-	-	-	-
Arten anderer Gesellschaften									
AG Agropyron repens	-	+	-	r	III	r	-	I	+
Poa annua	I	III	III	III	II	III	II	I	II
Rubus idaeus	-	I	r	+	-	-	-	III	+
QU Holcus mollis	-	-	r	r	-	r	II	-	r
Ranunculus repens	I	I	I	I	-	I	II	-	I
PL Sagina procum.	-	+	+	r	I	I	I	-	I
Galium spec.	-	I	I	I	-	-	-	-	-
EP Hypericum perforatum	-	r	-	r	-	-	-	-	-
Epilobium obscurum	-	-	-	-	-	+	r	I	+
Rubus fruticosus	-	-	-	-	-	r	-	I	r
Salix spec.	-	-	-	-	-	+	I	+	+
Arabis thaliana	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Calluna vulgaris	-	-	-	-	-	r	-	-	r
Epilobium spec.	-	-	-	-	-	r	-	-	r
PL Plantago intermedia	-	-	-	-	-	r	r	-	-
PL Plantago major	-	-	-	-	I	r	r	-	r
PL Polygonum aviculare	-	-	-	-	r	I	+	-	+
EP Salix caprea	-	-	-	-	-	r	-	-	r
Solanum dulcamara	-	-	-	-	-	-	-	-	r
SS Veronica arvensis	-	-	-	-	r	r	r	-	r
Myosotis arvensis	-	-	-	-	-	-	-	-	r
EP Epilobium ciliatum	-	-	-	-	+	-	-	-	-

offener feuchter Flächen wie *Juncus bufonius*, *Alopecurus geniculatus* und *Glyceria fluitans* sowie die hohen Individuenzahlen von *Juncus effusus*.

5. Danksagung

Wir danken den studentischen Hilfskräften Sönke Wilkens und Jörg Fittje für engagierte Mithilfe bei der Probennahme und der Bestimmung und Auszählung der aufgewachsenen Pflanzen sowie den Gärtnerinnen und Gärtnern des Botanischen Garten der Carl-von-Ossietzky-Universität Oldenburg (Standort Wechloy) für die regelmäßige und sorgfältige Betreuung der Saatschalen und mancherlei technische Hilfen.

6. Literatur

- BERNHARDT, K.G. (1989): Pflanzliche Strategien der Pionierbesiedlung terrestrischer und limnischer Sandstandorte in Nordwestdeutschland. - *Drosera* **89**: 113-123.
- ELLENBERG, H., H. E. WEBER, R. DÜLL, V. WIRTH, W. WERNER & D. PAULISSEN (1991): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. - *Scripta Geobotanica* **18**: 1-248.
- FISCHER, A. (1987): Untersuchungen zur Populationsdynamik am Beginn von Sekundärsukzessionen: Die Bedeutung von Samenbank und Samenniederschlag für die Wiederbesiedlung vegetationsfreier Flächen in Wald- und Grünlandgesellschaften. - *Diss. Bot.* **110**: 1-234.
- HILL, M. O. & P. A. STEVENS (1981): The density of viable seed in soils of forest plantations in upland Britain. - *J. Ecol.* **69**: 693-709.
- JANIESCH, P., C. MELLIN, R. VON LEMM & D. WOLFF (1991): Die Aktivierung von Samenbanken ehemaliger Feuchtwiesen und -wälder als Grundlage für Renaturierungen. - *Verh. Ges. Ökol.* **20**: 347-351.
- KRETZSCHMAR, F. (1994): Zur Bedeutung der Samenbank in Böden unter Waldgesellschaften. - *Ber. d. Reinh.-Tüxen-Ges.* **6**: 179-193.
- MAAS, D. (1987): Keimungsansprüche von Streuwiesenpflanzen und deren Auswirkung auf das Samenpotential. - Dissertation TU München-Weihenstephan.
- MOORE, P.D. (1983): Seeds of thought for plant conservationists. - *Nature* **303**: 572.
- NAKAGOSHI, N. (1984): Buried viable seed populations in forest communities on the Hiba Mountains, southwestern Japan. - *J. Sci. Hiroshima Univ. (S. B2)* **19**: 1-56.
- POSCHLOD, P. (1990): Vegetationsentwicklung in abgetorften Hochmooren des bayerischen Alpenvorlandes unter besonderer Berücksichtigung standortkundlicher und populationsbiologischer Faktoren. - *Diss. Bot.* **152**: 1-331.
- POSCHLOD, P. (1991): Diasporenbanken in Böden - Grundlagen und Bedeutung. - In: SCHMID, B. & J. STÖCKLIN (eds.): *Populationsbiologie der Pflanzen*. - Birkhäuser, Basel: 15-35.
- SCHUHMACHER, W. (1980): Schutz und Erhaltung gefährdeter Ackerwildkräuter durch Integration von landwirtschaftlicher Nutzung und Naturschutz. - *Natur und Landschaft* **55**: 447-453.
- STOCKEY, A. & S.W. BRECKLE (1989): Die Bedeutung von Grundwasserpegel und Aussaat bei der Neubesiedlung eines innerstädtischen Feuchtstandortes. - *Verh. Ges. Ökologie* **18**: 279-283.
- VILLIERS, T.A. (1973): Ageing and longevity of seeds in field conditions. - In: HEYDECKER, W. (ed.): *Seed Ecology*. Butterworth, London: 265-288.
- WHIPPLE, S. A. (1978): The relationship of buried, germinating seeds to vegetation in a old-growth Colorado subalpine forest. - *Can. J. Bot.* **56**: 1505-1509.
- WILLEMS, J. H. (1983): The seed bank as a part of vegetation. - *Acta Bot. Neerl.* **32**: 243.

Anschrift der Verfasser:

Dipl.-Biol. Dipl.-Ing. Rüdiger von Lemm, Prof. Dr. Peter Janiesch, Carl-von-Ossietzky-Universität Oldenburg, Fachbereich Biologie, Postfach 2503, D-26111 Oldenburg

Die nährstoffökologische Situation unterschiedlich stark entwässerter Erlenbrücher im Emsland

Peter Janiesch, Oldenburg

Zusammenfassung

In einem Landschaftsraum 5 km östlich der Stadt Lingen (Ems) wurden in den Resten noch vorhandener Bruchwälder nährstoffökologische Untersuchungen durchgeführt. Die Untersuchungen sollten den aktuellen ökologischen Zustand der Wälder charakterisieren und als Basis für die einzuleitenden ökotechnischen Maßnahmen dienen. Die Wälder waren insgesamt durch sehr hohe untypische Stickstoffumsetzungen gekennzeichnet. Durch die Bestimmung der aktuellen Ammonium- und Nitratgehalte konnte der Einfluß von benachbarten landwirtschaftlichen Flächen auf den Nährstoffpool nachgewiesen werden. Die ermittelten Jahresbilanzen der Stickstoff-Netto-Mineralisation in den Böden der Bruchwälder sollen nach Durchführung der Gestaltungsmaßnahmen und der Änderung der Wasserführung als Vergleichsdaten für den Erfolg der Wiedervernässung dienen.

1. Einleitung

Für die Bewertung und Entwicklung eines Landschaftsraumes ist neben der Flora und Fauna die nährstoffökologische Situation der naturnahen Ökosysteme von entscheidender Bedeutung. Sie ermöglicht die Beurteilung ihrer Stabilität, sie ist Basis für die Ermittlung der potentiell natürlichen Vegetation, und sie läßt Gefahren, die für einen Landschaftsraum bestehen, besser erkennen. Sie ist Voraussetzung für die Renaturierung eines Landschaftsraumes, da eine dauerhafte Etablierung naturnaher Ökosysteme nur dann möglich ist, wenn sie im Einklang mit ihren ökosystemaren Stoffkreisläufen stehen. So führen die stark erhöhten Nährstoffpotentiale in der Agrarlandschaft dazu, daß an vielen Stellen die Wiederherstellung von nährstoffarmen Feuchtgesellschaften kurzfristig nicht wieder möglich ist. Schlagen auch Aushagerungs- und Extensivierungsversuche fehl, können nur naturnahe Gesellschaften einer höheren Trophiestufe angesiedelt und auf Dauer erhalten werden. Daher muß an vielen Stellen heute darauf verzichtet werden, an gleicher Stelle Gesellschaften früherer niedriger Trophiestufen wieder entstehen zu lassen.

Aus diesem Grund wurden neben vegetationskundlichen auch nährstoffökologische Untersuchungen in den Resten der Feuchtwaldgesellschaften durchgeführt, um abschätzen zu können, welche Maßnahmen zu ihrer Renaturierung eingeleitet werden mußten.

Die Untersuchungen, insbesondere der Stickstoffumsätze in den Böden, sollten dazu beitragen, den aktuellen ökologischen Zustand der Waldgesellschaften zu charakterisieren und helfen, natürliche Veränderungen, die nicht durch äußere Einflüsse entstehen, zu erkennen. Durch Kenntnis der Dynamik naturnaher Bruchwaldgesellschaften aus Vergleichsuntersuchungen im Lahrer Moor (JANIESCH 1981, RACH 1994) lassen sich daher Gefahren für den Bestand der Waldgesellschaften im Baccumer Bruch, die durch Veränderung ihrer Standortbedingungen entstehen können, frühzeitig abschätzen. Darüber hinaus soll der Frage

nachgegangen werden, welche Gefahren für die Gesellschaften durch die Nähe zu intensiv bearbeiteten landwirtschaftlichen Flächen bestehen.

2. Material und Methoden

Die untersuchten Vegetationseinheiten: Die Untersuchungen wurden an insgesamt 9 Probestellen durchgeführt, die auf der Basis der vegetationskundlichen Untersuchungen ausgewählt wurden (Abb. 1). Sie repräsentieren die floristischen Gegebenheiten der Bruchwälder dieses Landschaftsraumes. Die vegetationskundliche Beschreibung der Probestellen findet sich bei VON LEMM & JANIESCH (1997). Die Untergliederung der Probestellen erfolgte in drei Gruppen:

A	- naturnahe Bruchwälder	Probestellen 6 und 9
B	- gestörte Bruchwaldgesellschaften	Probestellen 1, 5 und 8
C	- stark gestörte Bruchwaldgesellschaften	Probestellen 2, 3, 4 und 7

In diesen Pflanzengesellschaften wurden der aktuelle Stickstoffgehalt sowie die monatliche Netto-Stickstoff-Mineralisation gemessen und die Jahresbilanz der Stickstoffumsätze berechnet. Als weitere Parameter wurden der Wassergehalt, bezogen auf die maximale Wasserkapazität des jeweiligen Bodens, und das Volumengewicht der Böden ermittelt.



Abb. 1: Lage der Probestellen im Baccumer Bruch bei Lingen (Ems).

Die Bestimmung der aktuellen Ammonium- und Nitratgehalte: Aus den frischen Bodenproben wurde das Ammonium und Nitrat nach Extraktion mit 1N $KAL(SO_4)_2$ -Lösung im Destillationsverfahren (GERLACH 1973, 1978, JANIESCH 1980) bestimmt.

Die Bestimmung der Netto-Stickstoff-Mineralisation: Der Stickstoffumsatz in den Böden wurde durch Standortbebrütung ermittelt. Dazu wurden an den jeweiligen Probestel-

len Bodenproben in Polyäthylenbeuteln luftdicht verschlossen und in den entsprechenden Bodentiefen am Standort gelagert. Die Proben wurden jeweils 8 Wochen gelagert und der Ammonium- und Nitratgehalt bestimmt. Es wurden jeweils so viele Proben gelagert, daß sich die Proben in einem Abstand von 4 Wochen überschneiden.

Die Bestimmung des Wassergehaltes, des Volumengewichtes, des pH-Wertes und des C/N-Gehaltes: Der Wassergehalt wurde durch Trocknung über 48 Stunden bei 105°C ermittelt. Die Volumenproben wurden mit genormten Stechzylindern von jeweils 100 cm³ entnommen. Der pH-Wert wurde in einer wässrigen Bodengleichgewichtslösung mit einer Glaselektrode (Ingold) gemessen. Die Bestimmung des Kohlenstoff- und Stickstoffgehaltes erfolgte mit dem C/N-Autoanalyser (Fisson NA-200).

3. Ergebnisse

3.1. Die allgemeinen Boden - und Wasserverhältnisse

Die Bruchwälder dieses Gebietes stocken auf anmoorigen Böden verschiedener Mächtigkeit, die sich in anlehmigen bis lehmigen Sanden bildeten, die über alluvialen Lehmen liegen (HAMBLOCH 1958). Die untersuchten Wälder nehmen heute nur noch eine Fläche von 13 ha ein. Durch die projektierten ökotechnischen Maßnahmen soll eine Fläche von 25 ha erreicht werden. Im Baccumer Bruch befinden sich unterschiedlich stark entwässerte, voneinander isolierte Erlenbruchwaldreste. Der Landschaftsraum ist von tiefen drainierend wirkenden Gräben durchzogen. Die Wälder stocken auf unterschiedlich mächtigen Niedermoor torfen, die zum Teil stark vererdet sind bzw. einen sehr hohen Mineralbodenanteil aufweisen (Tab. 1). Nur die Böden der Probestellen 6 und 9 sind in ihrer Struktur weitgehend natürlich. Die Böden der Probestellen 5, 1 und 8 lassen sich ebenfalls noch als ver-

Tab. 1: Übersicht über die Bodenhorizonte in den Erlenbruchwaldresten des Baccumer Bruches.

Vegetations- einheit	Pr.-St. Nr.	Bodenhorizont	Bodenart	Eigenschaften
A	6	0 - 10 cm	Niedermoor	gering vererdet, C = 91%
		10 - 25 cm	Niedermoor	gering vererdet, C = 91%
		25 - 30 cm	Niedermoor	gering vererdet, C = 91%
	9	0 - 15 cm	Niedermoor	gering vererdet, C = 84%
B	5	0 - 10 cm	Niedermoor	vererdet, C = 86%
		10 - 20 cm	Niedermoor mit hohem Sandanteil	
		20 - 50 cm	Mineralboden mit Niedermooranteil	
	1	0 - 10 cm	Niedermoor	vererdet, C = 78%
		10 - 25 cm	Niedermoor	
		25 - 40 cm	Mineralboden	
	8	0 - 10 cm	Niedermoor	vererdet, C = 76%
		10 - 30 cm	Mineralboden, Niedermoor	
		30 - 70 cm	Niedermoor	
C	7	0 - 15 cm	Niedermoor	stark vererdet, C = 61%
	3	0 - 10 cm	Mineralboden mit Niedermooranteil	
		10 - 45 cm	Mineralboden	
	2	0 - 10 cm	Mineralboden mit Niedermooranteil	
		10 - 25 cm	Mineralboden	
		25 - 40 cm	Mineralboden	
	4	0 - 10 cm	Mineralboden mit Niedermooranteil	
		10 - 35 cm	Mineralboden	

schieden mächtige Niedermoorböden ansprechen, eine beginnende Vererdung ist jedoch überall zu erkennen. An den Probestellen 7, 3, 2 und 4 ist die Vererdung soweit vorangeschritten, daß der Mineralbodenanteil überwiegt.

Die Wasserverhältnisse der untersuchten Bruchwaldreste zeigten typische Verläufe im Hinblick auf ihren ökologischen Zustand. Je stärker der Zerstörungsgrad vorangeschritten war, um so instabiler waren die Wasserverhältnisse. Insgesamt konnte der Wassergehalt durch Drainierung und tiefe Gräben im Verlauf des Jahres sehr stark schwanken. Die Amplitude der Wassergehalte reicht bei den noch naturnahen Gesellschaften (A) von 78-100%. In den gestörten Flächen wurden dagegen nur Gehalte von 42-79% im Verlauf der Vegetationsperiode registriert. Die Bodenwasserverhältnisse sind entscheidende Voraussetzung für die Bildung von Niedermoor torfen. Nur bei ausreichend hohen Wasserständen und damit verbundenen anaeroben Bodenverhältnissen ist eine positive Bilanz bei der Neubildung dieser organischen Naßböden zu verzeichnen. Lediglich in den Böden der Probestelle 6 konnten weitgehend natürliche Standortbedingungen nachgewiesen werden (Abb. 2). So lag die maximale Wassersättigung in den organischen Oberböden immer über 80%. In den Herbst- und Wintermonaten waren die Böden entsprechend der natürlichen Dynamik von Bruchwäldern zu 100% gesättigt. Nur in den mineralischen Unterböden von 25-40 cm traten in den Sommermonaten Schwankungen auf, von denen die organischen Oberböden wenig beeinflusst wurden.

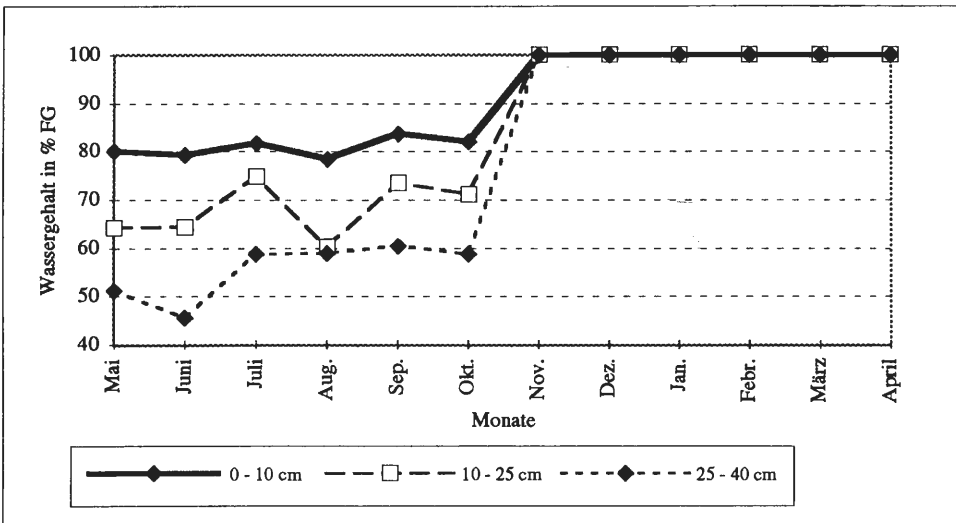


Abb. 2: Bodenwassergehalt in % der maximalen Wassersättigung in Böden des Baccumer Bruches im Jahr 1989/90 in verschiedenen Bodentiefen an der Probestelle 6.

In den Böden der gestörten Bruchwaldreste der Gruppe B und C lagen die Wassersättigungen immer niedriger und erreichten nur nach stärkeren Regenfällen Wassersättigungen von 80% (Abb. 3). Während des ganzen Jahres traten regelmäßig größere Schwankungen in den Bodenwassergehalten auf, da einfließendes Wasser sehr schnell durch die Gräben abgeführt wurde. Je stärker die Vererdung der Böden vorangeschritten war, um so stärker konnten die Wassergehalte in den Böden schwanken.

Die Böden typischer Bruchwälder sind vorwiegend im Frühjahr und in den Herbst- und Wintermonaten vollständig mit Wasser gesättigt und zum Teil überflutet (KLÖTZLI 1966, MÖLLER 1970). Dies zeigte sich nur bei den naturnahen Flächen des Vegetationstypes A

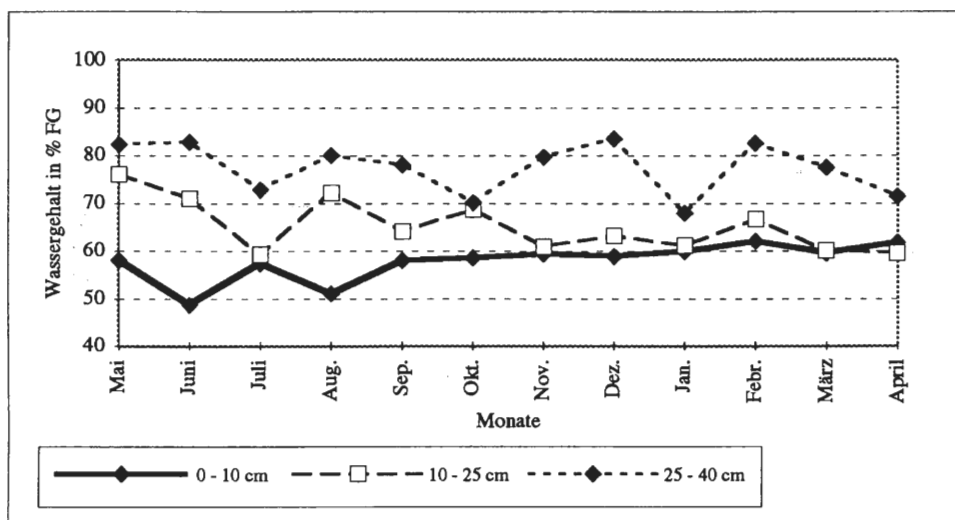


Abb. 3: Bodenwassergehalt in % der maximalen Wassersättigung in den Böden des Baccumer Bruches im Jahr 1989/90 in verschiedenen Bodentiefen an der Probestelle 2.

(Probestellen 6, 9), die damit vergleichbare Verhältnisse aufwiesen, wie sie JANIESCH (1981) und RACH (1994) im Lahrer Moor vorfanden.

Für den Ablauf bodenbiologischer Prozesse sind neben den Wassergehalten der pH-Wert und der C/N-Gehalt eines Bodens wichtig (RUNGE 1965, 1974). Die pH-Werte in den Böden schwanken im Verlauf des Jahres wenig. Je feuchter der Boden im Jahresmittel war, um so höher war der pH-Wert. An den Probestellen 6 und 9 wurden mit 6,4 und 5,2 die höchsten und an den Probestellen 1 und 4 mit 3,4 und 3,3 die niedrigsten Werte gemessen (Tab. 2). Eine deutliche Abstufung ließ sich ebenfalls bei den Kohlenstoff- und Stickstoffgehalten feststellen. In den feuchteren Niedermoorböden wurden C/N-Verhältnisse von 12-14 gefunden, während sie in den trockeneren mineralischen Böden bis 21 anstiegen konnten. Die Gesamtstickstoffvorräte beliefen sich in den feuchteren Niedermoorböden auf durchschnittlich 25 g pro kg Trockenboden, während in den trockeneren mineralischen Böden Vorräte bis auf 13,5 g pro kg Trockenboden absinken können.

Über den Grad der Vererdung geben die Volumengewichte der Böden Auskunft. So weisen Mineralböden durchschnittlich Gewichte von 1000 g pro 1000 cm³ Trockenboden auf,

Tab. 2: Jahresmittelwerte der Volumengewichte, der Wassergehalte in % der maximalen Wasserkapazität, der pH-Werte, der C/N-Verhältnisse und des Gesamtstickstoffvorrates.

Vegetations-Einheit	Probestelle Nr.	Volumengew. 1000 cm ³	Wassergehalt % FG	pH-Werte (H ₂ O)	C/N-Verhältnisse	Gesamt N g/kg TB
A	6	0,187	90,5	6,4	13,9	25,3
	9	0,189	80,1	5,2	13,1	15,3
B	5	0,179	79,7	3,6	11,1	17,3
	1	0,127	76,2	3,4	13,3	28,1
	8	0,189	70,9	3,6	12,2	16,9
C	7	0,549	65,7	3,4	11,5	20,3
	3	0,689	59,4	3,6	12,6	18,6
	2	0,455	57,8	3,5	21,1	16,9
	4	0,463	55,2	3,3	12,1	13,5

während Moorböden ein Gewicht von 100-200 g besitzen (SCHACHTSCHABEL et al. 1992). Alle untersuchten Böden des Baccumer Bruches bestanden aus mehr oder weniger großen Anteilen Niedermoor. Die Torfsubstanz war dunkelbraun bis schwarz gefärbt. Die Mächtigkeit konnte insgesamt sehr stark schwanken. Es wurden an den einzelnen Standorten Mächtigkeiten von 20-60 cm gefunden. In Tab. 2 sind diese Verhältnisse exemplarisch im Jahresmittel für alle Probestellen aufgeführt. Auf den Böden der Probestellen 1, 5, 6, 8 und 9 stocken Vegetationstypen der Gruppe A und B. Mit Volumengewichten von 0,217 bis 0,189 enthalten sie einen hohen Niedermooranteil. In den Böden der Probestellen 2, 3, 4 und 7 ist dagegen der Vererdungsgrad weit vorgeschritten, was durch die Volumengewichte von 0,455 bis 0,689 kg pro 1000 cm³ angezeigt wird. Sie liegen allerdings immer noch deutlich unter den Gewichten von reinen Mineralböden.

3.2. Die nährstoffökologische Situation der Bruchwälder

3.2.1. Die aktuellen Ammonium- und Nitratgehalte

Die aktuellen Ammonium- und Nitratgehalte geben an, welche Stickstoffform den Pflanzen während der Vegetationsperiode zur Verfügung steht. Die Gehalte sind häufig starken tages- und jahreszeitlichen Schwankungen unterworfen und eignen sich allein nicht zur Beurteilung des Stickstoffhaushaltes von Pflanzengesellschaften (RUNGE 1974, JANIESCH 1991). Die aktuellen N_{min} -Gehalte reagieren jedoch sehr schnell auf veränderte Bodenbedingungen im Verlauf der Vegetationsperiode, so daß sie die Dynamik eines Standortes widerspiegeln. So konnte KLÖTZLI (1969) in schweizerischen und JANIESCH (1981) in nordwestdeutschen Bruchwäldern stärkere Veränderungen der aktuellen Stickstoffgehalte in den Frühjahrs- und Sommermonaten nachweisen. Die aktuellen Gehalte lassen auch erkennen, ob durch die benachbarten landwirtschaftlichen Flächen im Verlauf des Jahres durch Düngung Stickstoffverbindungen in die Bruchwälder einfließen oder eingeweht werden. Im vorliegenden Fall wurden die aktuellen Gehalte gerade für die Beantwortung dieser Frage herangezogen. Insbesondere konnte bei ähnlicher floristischer Zusammensetzung eine Beeinflussung durch die benachbarte intensive Landwirtschaft nachgewiesen werden.

So sind die aktuellen Ammonium- und Nitratgehalte in den Böden der Probestellen 3 und 5 sehr unterschiedlich, obwohl die Gesamtbilanz der Jahresumsatzraten sehr ähnlich waren (Abb. 4). Durch die Nähe der Probestelle 5 zu landwirtschaftlichen Flächen (vgl. Abb. 1) werden offensichtlich im Gegensatz zu der von Hecken und Grünland umgebenen Probestelle 3 hohe Stickstoffmengen eingetragen. Während der Gesamtgehalt an löslichem Mineralstickstoff der Probestelle 3 den Wert 70 mg N_{min} pro 1000 g Boden nicht überschreitet, konnten zur gleichen Zeit an der Probestelle 5 Werte von mehr als 400 mg N_{min} gemessen werden. Die aktuellen Gehalte sind jedoch insgesamt im Gegensatz zu den Verhältnissen in naturnahen Gesellschaften sehr hoch. So konnte JANIESCH (1981) im Zeitraum von 1975-1979 in Böden des Lahrer Moores maximal nur 15 mg Ammonium und 30 mg Nitrat-Stickstoff pro 1000 g Boden messen. Auch in nicht bodenfeuchten Waldgesellschaften werden selten höhere N_{min} -Gehalte als 50 mg pro 1000 g Boden gefunden (KOVAC 1978, RUNGE 1974). Allgemein scheint jedoch in den letzten 20 Jahren der Stickstoffgehalt auch in den naturnahen Gesellschaften stark angestiegen zu sein. So konnte RACH (1994) bei Untersuchungen im Lahrer Moor keine vergleichbar niedrigen Werte mehr wie bei der fast 20 Jahre zurückliegenden Untersuchung finden. Dennoch hatte sich im gleichen Zeitraum die Vegetation nur unwesentlich verändert. Hier scheint sich ein „verborgenes“ Gefahrenpotential in den naturnahen Gesellschaften angehäuft zu haben, von dem wir heute nicht wissen, ob und wann dies zu einem sprunghaften Zusammenbruch dieser Ökosysteme führt.

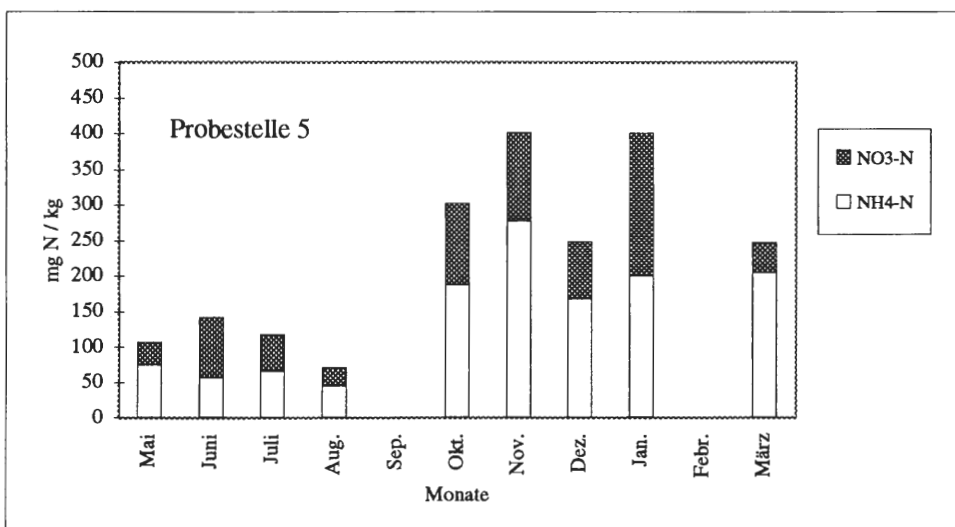
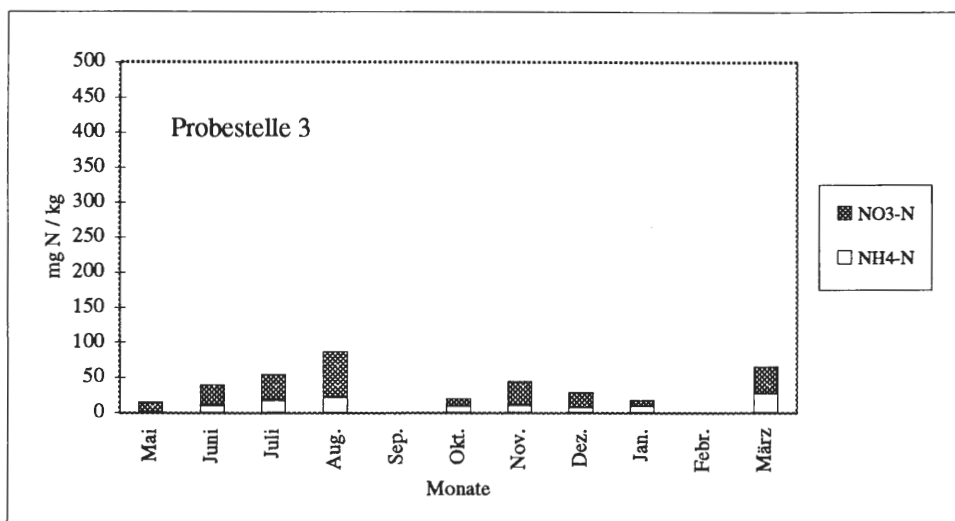


Abb. 4: Der aktuelle Ammonium- und Nitratgehalt in den Böden des Baccumer Bruches in mg pro 1000 g trockener Boden an der Probestelle 3 und 5 im Verlauf der Vegetationsperiode 1989/90 in einer Bodentiefe von 0-10 cm.

3.2.2. Die Jahresbilanz der Stickstoff-Netto-Mineralisation

Anders als die aktuellen Nitrat- und Ammoniumgehalte der Böden ist die Stickstoff-Netto-Mineralisation geeignet, den Nährstoffumsatz von Waldgesellschaften zu charakterisieren (RUNGE 1965, 1974, KOVAC 1978, ELLENBERG 1977, JANIESCH 1978, 1981, RACH 1994, AXT 1997). Nur die Mineralisationsraten in den Böden der Probefläche 6 liegen mit 29,2 kg N/ha*Jahr für das Bodenprofil von 0-30 cm in einem für Bruchwälder typischen Bereich

(Abb. 5). Deutlich abhängig ist diese Mineralisationsrate vom Wassergehalt der Böden. Sie steigt linear mit Absinken der Wassergehalte, wie die Böden der Probestellen 1, 5 und 8 ausweisen. Die Böden der Probestelle 5 sollten aufgrund der Volumengewichte (0,179 kg) und einem durchschnittlichen Wassergehalt von 79,7% ebenfalls eine für Bruchwälder typische N-Mineralisationsrate aufweisen. Mit 184,7 kg N/ha*Jahr ist sie jedoch ungewöhnlich hoch. Betrachtet man die Lage der Probestelle, die in unmittelbarer Nähe zu landwirtschaftlichen Flächen liegt, so muß hier ein hoher Nährstoffeintrag durch die Landwirtschaft angenommen werden. Noch deutlicher ist dies im Waldstück der Probestelle 8 zu erkennen, in das offensichtlich durch die direkte Südwest-Exposition durch den Wind große Nährstoffmengen über einen längeren Zeitraum eingetragen wurden.

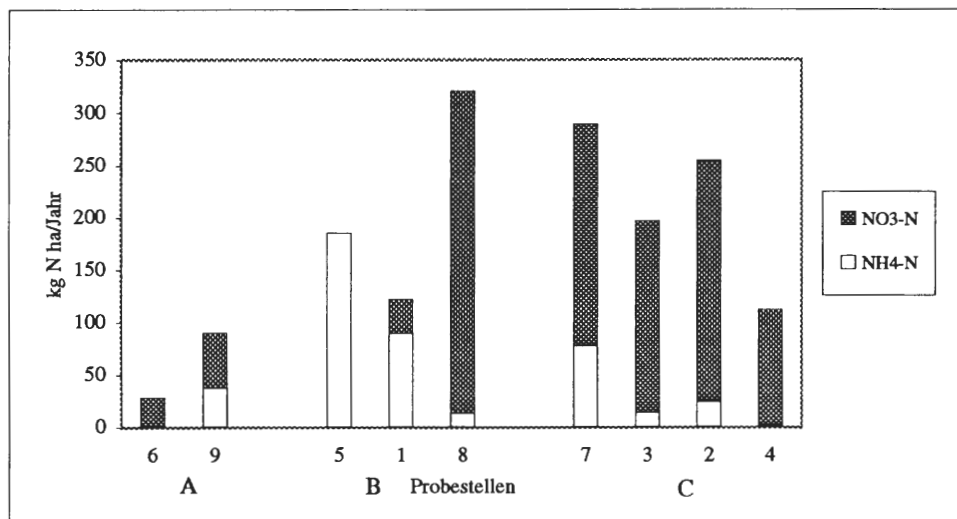


Abb. 5: Jahresbilanz der Ammonifikation und Nitrifikation in den Böden des Baccumer Bruches in einer Bodentiefe von 0-30 cm.

Die Mineralisationsraten natürlicher Pflanzengesellschaften sind insgesamt sehr unterschiedlich. Die höchsten Mineralisationsraten wurden im *Melico-Fagetum* und im *Fraxino-Aceretum* mit Werten von 150-380 kg N/ha/Jahr erreicht (ELLENBERG 1977). Feuchtgesellschaften zeigen dagegen insgesamt je nach Bodenwassergehalt niedrige Werte (JANIESCH et al. 1991). Trocknen Niedermoortorfe aus, kommt es allerdings zu einer verstärkten N-Mineralisation an Rändern von Bruchwäldern. N-Mineralisationsraten von 350 kg N/ha/Jahr sind dabei keine Seltenheit (JANIESCH 1978).

Wie die hier durchgeführten Untersuchungen belegen, weisen alle Waldreste insgesamt überhöhte, für Feuchtgesellschaften untypische Mineralisationsraten auf, die zu einer Instabilität der Bruchwälder führen können, indem verstärkt Nitrophyten und *Rubus*-Arten in die Gesellschaft eindringen (MÖLLER 1970). Besonders auffällig tritt dies in den Gesellschaften an den Probestellen 2 und 8 auf. Mit 321 kg N/ha*Jahr wurde hier die höchste Mineralisationsrate bestimmt. Das Waldstück der Probestelle 2 ist ebenfalls in seiner Stabilität durch hohe aktuelle Stickstoffgehalte und durch die hohe Mineralisationsrate von 254 kg N/ha*Jahr sehr stark gefährdet.

Ein weiteres Kriterium zur Beurteilung von Erlenbruchwäldern ist das Verhältnis von Ammonifikation zu Nitrifikation. Hohe Bodenfeuchtigkeit führt durch Sauerstoffmangel zu einer verminderten Nitrifikationsrate und einem hohen Anteil von Ammonium in diesen

Böden (PONNAMPERUNA 1972). Viele Bruchwaldarten, insbesondere Seggen, weisen in ihrer Stickstoffernährung eine Priorität für Ammonium auf (JANIESCH 1986). In Abb. 5 ist neben der Höhe der N-Mineralisation die Verteilung von Nitrat und Ammonium in der Jahresbilanz wiedergegeben. Auffällig ist, daß in fast allen Böden Nitrat die vorherrschende Stickstoffform ist. Ausnahme sind Standort 1 und 5, wo größere Ammoniummengen auftreten. Erstaunlich ist auch der hohe Nitratanteil in den Böden der floristisch wertvollsten Fläche (Probestelle 6). Durch teilweise niedrige Wassergehalte in den Sommermonaten ist auch hier bereits eine forcierte Nitrifikation nachzuweisen. In den stark vererdeten Böden der Bruchwälder 2, 3, 4 und 7 fällt der hohe Nitratanteil besonders deutlich auf.

Im Vergleich mit der floristischen Analyse der Bruchwälder ergeben sich deutliche Parallelen. Die Netto-N-Mineralisation ist daher gut geeignet, den ökologischen Zustand dieser Waldgesellschaften zu charakterisieren. Zur Abschätzung des Erfolges der Wiedervernässung, noch bevor sich floristische Veränderungen ergeben, sollen Vergleichsanalysen in den nächsten Jahren Aufschluß über das Maß der Veränderungen und den Erfolg der Renaturierung geben. Es wird erwartet, daß es nach Wiedervernässung und Extensivierung angrenzender landwirtschaftlicher Flächen zu einem Absinken der N-Mineralisation und damit zu einer Verzögerung der Vererdung der Böden kommt. Damit wird die Überlebenschance noch vorhandener Bruchwaldarten erhöht und deren Wiederansiedlung gefördert.

4. Literatur

- AXT, M. (1997): Vegetationskundliche und nährstoffökologische Untersuchungen an unterschiedlich entwässerten Erlenbruchwaldstandorten entlang eines Transektes im Baccumer Bruch bei Lingen (Ems). - Dipl.-Arb. FB Biologie, Univ. Oldenburg.
- ELLENBERG, H. (1977): Stickstoff als Standortfaktor, insbesondere mitteldeutscher Pflanzengesellschaften. - *Oecol. Plant.* **12**: 1-22.
- GERLACH, A. (1973): Methodische Untersuchungen zur Bestimmung der Stickstoff-Nettomineralisation. - *Scrip. Geobot.* **5**: 1-115.
- GERLACH, A. (1978): Zur Bestimmung der Stickstoff-Nettomineralisation in mehr oder minder nas-sen Böden. - *Oecol. Plant.* **13**: 163-174.
- Hambloch, H. (1958): Die Naturräume der oberen Emssandebene. - *Spieker* **9**. Geogr. Kom. Westf.
- JANIESCH, P. (1978): Ökophysiologische Untersuchungen von Erlenbruchwäldern. I. Die edaphischen Faktoren. - *Oecol. Plant.* **13**: 43-57.
- JANIESCH, P. (1981): Ökophysiologische Untersuchungen an *Carex*-Arten aus Erlenbruchwäldern. - Habilitationsschrift FB Biologie, Münster.
- JANIESCH, P. (1986): Bedeutung einer Ernährung von *Carex*-Arten mit Ammonium oder Nitrat für deren Vorkommen in Feuchtgesellschaften. - *Abh. Mus. Naturk. Münster Westf.* **48**: 341-354.
- JANIESCH, P. (1991): Ecophysiological adaptations of higher plants in natural communities to water-logging. - In: ROZEMA, J. A. & A. C. VERKKLEIJ (eds.): *Ecological responses to environmental stresses*. Kluwer. Acad. Publ. NL: 50-60.
- JANIESCH, P., C. MELLIN & E. MÜLLER (1991): Die Stickstoff-Netto-Mineralisation in naturnahen und degenerierten Erlenbruchwäldern als Kenngröße zur Beurteilung des ökologischen Zustandes. - *Verh. Ges. Ökol.* **20**: 353-359.
- KLÖTZLI, F. (1969): Zur Ökologie schweizerischer Bruchwälder unter besonderer Berücksichtigung des Waldreservates Moos bei Birmesdorf und des Katzensees. - *Ber. Geobot. Inst. ETH Stftg. Rübel* **39**: 56-123.
- KOVAC, M. (1978): Stickstoffverhältnisse im Boden des Eichen-Zerreichen-Waldökosystems. - *Oecol. Plant.* **13**: 75-82.
- LEMM, R. V., P. JANIESCH (1997): Flora und Vegetation einer intensiv genutzten Agrarlandschaft im Emsland. - *Abh. westf. Landesmus. Naturk. Münster* **59**(4): 17-37.

- MÖLLER, H. (1970): Soziologisch-ökologische Untersuchungen in Erlenwäldern Holsteins. - Arbeitsgem. Floristik Schleswig-Holstein u. Hamburg **19**: 1-109.
- PONNAMPERUMA, F. N. (1972): The chemistry of submerged soils. - Adv. Agron. **26**: 29-96.
- RACH, J. (1994): Vegetationskundliche Untersuchungen im Lahrer Moor unter besonderer Berücksichtigung der Stickstoff-Netto-Mineralisation. - Dipl.-Arb. FB Biologie, Univ. Oldenburg.
- RUNGE, M. (1965): Untersuchungen über die Mineralstickstoff-Nachlieferung an nordwestdeutschen Waldstandorten. - Flora **155**: 353-386.
- RUNGE, M. (1974): Die Stickstoffmineralisation im Boden eines Sauerhumus-Buchenwaldes.- Oecol. Plant. **9**: 201-230.
- SCHACHTSCHABEL, P., H.-P. BLUME, G. BRÜMMER, K.-H. HARTGE & U. SCHWERTMANN (1992): Lehrbuch der Bodenkunde. - S. Fischer, Stuttgart.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Peter Janiesch, Carl-von-Ossietzky-Universität Oldenburg, Fachbereich Biologie, Postfach 2503, D-26111 Oldenburg

Die Bestandssituation der Fauna einer intensiv genutzten Agrarlandschaft in Nordwestdeutschland – Konzept, Zielrichtung und Ablauf des Untersuchungsprogramms

Rolf Niedringhaus, Oldenburg

Zusammenfassung

Im Rahmen einer Begleituntersuchung für ein Renaturierungsvorhaben in einem 8 km² großen intensiv genutzten Agrarraum in Nordwestdeutschland wurde die Bestandssituation der limnischen und terrestrischen Fauna dokumentiert. Als Indikatoren für die Erfolgskontrolle der anstehenden Renaturierungsmaßnahmen wurden insgesamt 4 Wirbeltiergruppen (Fische, Amphibien, Reptilien, Brutvögel), 5 Gruppen limnischer Wirbelloser (Mollusken, Libellen, Köcherfliegen, Wasserkäfer, Wasserwanzen) sowie 8 Gruppen terrestrischer Wirbelloser (Spinnen, Laufkäfer, phytophage Käfer, Großschmetterlinge, Pflanzenwespen, Heuschrecken, Wanzen, Zikaden) ausgewählt.

Unter Heranziehung des Entwicklungskonzeptes für den Planungsraum werden der konzeptionelle Rahmen und die Zielsetzungen der faunistischen Untersuchungen erläutert. Neben der Darstellung des Untersuchungsprogramms und seines Ablaufs im Zeitraum 1989-94 erfolgt die Beschreibung der Erfassungsmethoden und des Probenahmedesigns.

1. Übergeordnete Rahmenbedingungen und Fragestellungen

Im Rahmen des E+E-Projektes „Wiederherstellung regionstypischer Biotope in der Agrarlandschaft“ (vgl. JANIESCH et al. 1997) wird in einem etwa 800 ha großen Modell-Planungsgebiet bei Lingen/Ems versucht, anhand eines gesamtökologischen Entwicklungskonzeptes die Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts zu stärken und die ökologische Situation nachhaltig zu verbessern. Primäres Ziel ist die Sicherung und Optimierung der Lebensbedingungen regions- und standorttypischer Artengemeinschaften durch Beseitigung von Landschaftsdefiziten in einem Landschaftsraum, der ehemals durch Feuchtgebiete charakterisiert war, heute jedoch intensiver landwirtschaftlicher Nutzung unterliegt. Durch verschiedene naturnahe Gewässerausbau-Maßnahmen soll außerdem ein Beitrag zum Hochwasserschutz (Schaffung natürlicher Überflutungsflächen) geleistet sowie eine Verbesserung der Gewässergüte (optimierte natürliche Bedingungen für den Nährstoffabbau) erzielt werden.

Konkretes Ziel des Vorhabens ist die „Wiederherstellung“ von ehemals für den Naturraum charakteristischen Landschaftselementen auf mehreren angekauften Teilflächen. Das bedeutet die Schaffung bzw. Initiierung sowie Vernetzung naturbetonter Biotope und ihrer Sukzessionsstadien (Niedermoore, nasse Erlen-Bruchwälder, größere Stillgewässer, unverbaute Fließgewässer, umfangreiche Heckensysteme). Ansatzpunkte für die Entwick-

lungsziele und Ausgangspunkte für die Maßnahmen bilden v.a. die in Fragmenten erhalten gebliebenen Reste naturnaher Landschaftselemente, die allerdings nur noch als kleinflächige Inseln zerstreut in der Landschaft zu finden sind. Es wird davon ausgegangen, daß durch die in den letzten Jahrzehnten erfolgten, z.T. gravierenden anthropogenen Maßnahmen der ehemalige Landschaftscharakter zwar sehr stark verändert, aber nicht völlig umgewandelt wurde, so daß ein teilweiser „Rückbau“ möglich sein dürfte.

Um effektiven und erfolgreichen Naturschutz betreiben und dokumentieren zu können, sind im Zusammenhang mit Renaturierungsmaßnahmen detaillierte Bestandserfassungen v.a. der biotischen Schutzgüter Flora und Fauna unverzichtbar. Erst die Kenntnis der aktuellen Artenbestände rechtfertigt einen Handlungsbedarf sowie ggf. die Art und Weise der Maßnahmen. Die vielfach geforderten Effizienzkontrollen bei Naturschutzmaßnahmen sind nur dann sinnvoll, wenn auf Grundlage von Vorher-Nachher-Erhebungen eine naturschutzfachliche Vorher-Nachher-Bewertung durchgeführt wird.

Die Ergebnisse der vor Beginn der Maßnahmen erfolgten faunistischen Bestandserhebung sollen vor dem Hintergrund der Frage „Wie groß ist das Artenpotential in einem Gebiet, das zu 95% landwirtschaftlich intensiv genutzt wird und dessen naturnahe Reste nur noch fragmentarisch und fleckenhaft vorhanden sind?“ dargestellt und diskutiert werden. In tiergruppenspezifischen Einzelbeiträgen (s.u.) wird damit die jeweilige Datenbasis für die Beurteilung der zu erwartenden Veränderungen dargelegt.

2. Konzeptioneller Rahmen der faunistischen Bestandsdokumentation und Auswahl der Tiergruppen

Tiere als wesentliche biotische Komponenten des Naturhaushaltes sind bei Planungen im Naturschutz und in der Landschaftspflege generell zu berücksichtigen. Im Rahmen einer naturschutzfachlichen Effizienzkontrolle liefern sie als „Meßparameter“ zu einigen wichtigen naturschutzrelevanten Parametern alleinige, bessere oder zusätzliche Informationen als z.B. die Flora oder Vegetation; als Beispiele können genannt werden (vgl. RIECKEN 1992): Flächengröße (Minimalflächen), Flächenlage (Vernetzung), bestimmte Strukturmerkmale (z.B. Totholz) oder bestimmte anthropogene Eingriffe und Einflüsse (optische oder akustische Störungen).

Um den Handlungsbedarf für gebietsbezogene Naturschutzmaßnahmen zu rechtfertigen, ist es notwendig, das gebietsimmanente biotische Potential möglichst detailliert zu dokumentieren und die jeweiligen Entwicklungstendenzen abzuschätzen. Dies gilt v.a. für die Fauna, da fast überall aufgrund der hohen Artenvielfalt ein sehr breites Spektrum mit z.T. hochgradig spezialisierten Lebensformtypen existiert und ein grober Eindruck von den Artengemeinschaften den Bedürfnissen vieler Arten nicht gerecht wird.

Im Rahmen des E+E-Vorhabens ist ein wichtiges Qualitätsziel die Habitatverbesserung und Steigerung der Ressourcenpotentiale für gefährdete und charakteristische Tierartengemeinschaften einer nordwestdeutschen Feuchtgebietslandschaft; darunter fallen in erster Linie Biototypen wie eutrophe Verlandungsgewässer, oligotrophe Kleingewässer, Wiesenbäche, Niedermoorwiesen, Erlen-Bruchwälder. Durch die Maßnahmen soll die dauerhafte Wiederansiedlung verschwundener, naturraumcharakteristischer Arten bzw. ein Populationsanstieg vorhandener, aber bereits stark zurückgedrängter Arten erreicht werden.

Um den Erfüllungsgrad der Qualitätsziele zu dokumentieren, müssen Zielindikatoren nach operationalen Kriterien ausgewählt werden: Für das Schutzgut Fauna ist aufgrund der Arten- und Lebensformvielfalt ein wohlüberlegter Kanon an Tiergruppen festzulegen (RECK 1990), wobei zu beachten ist, daß die ausgewählten Indikatoren „stellvertretend“ für die Gesamtfauuna die Belange des Arten- und Biotopschutzes hinreichend erfüllen müssen. Im

einzelnen waren folgende Kriterien maßgebend:

- ein möglichst breites Spektrum charakteristischer und repräsentativ-aussagefähiger Tiergruppen im Hinblick auf den Lebensraumtyp Feuchtgebiet (großes Artenpotential, besondere Arten oder hohe Populationsdichten zu erwarten),
- Tiergruppen, für die ein guter ökologischer und faunistischer Kenntnisstand gegeben ist (ausreichende Daten zur Verbreitung, Gefährdung und Ökologie),
- Repräsentanz verschiedener Anspruchstypen in bezug auf Flächenbedarf, Ausbreitungsbzw. Etablierungsfähigkeit, Teillebensraum-Besiedlung, Nahrungs- und Lebensraum-Spezialisierung, Stratenbesiedlung usw.,
- Repräsentanz verschiedener Lebensdauer- und Größenklassen,
- Auftreten derselben Artengruppe in möglichst vielen Biotoptypen des Planungsgebietes,
- hohe Wirksamkeit bei der Darstellung der Naturschutzproblematik in der Öffentlichkeit,
- Übertragbarkeit von (Teil-)Ergebnissen und Schlußfolgerungen auf andere Regionen,
- Verwendung standardisierter Erfassungs- und Auswertungsmethoden,
- pragmatische Gründe: reduzierter Aufwand durch gleichlaufende Erfassungen, Verfügbarkeit geeigneter Spezialisten.

Der finanzielle Rahmen ermöglichte für das E+E-Vorhaben die Berücksichtigung einer hohen Anzahl von Tiergruppen. Es wurde dabei weitgehend den Empfehlungen des Bundesamtes für Naturschutz für faunistische Erfassungen bei Naturschutzgroßprojekten gefolgt (FINCK et al. 1992). Neben 4 Wirbeltiergruppen werden 5 limnische und 8 terrestrische Wirbellosegruppen bearbeitet:

- Fische: vgl. FINCH (1997),
- Amphibien und Reptilien: vgl. NIEDRINGHAUS (1997a),
- Brutvögel: vgl. PLAISIER (1997a),
- Spinnen (Araneae): vgl. SCHULTZ (1997),
- Laufkäfer (Carabidae): vgl. PLAISIER (1997b),
- Phytophage Käfer (Chrysomelidae, Curculionidea, Elateridae, Cerambycidae, Scarabaeidae z.T.): vgl. KRUMMEN (1997),
- Großschmetterlinge (Lepidoptera div. Fam.): vgl. KLEINEKUHLE (1997),
- Pflanzenwespen (Hymenoptera: Symphyta): vgl. RITZAU (1997),
- Heuschrecken (Saltatoria): vgl. NIEDRINGHAUS & RITZAU (1997),
- Landwanzen (Heteroptera: Geocorisae): vgl. BRÖRING & NIEDRINGHAUS (1997),
- Zikaden (Auchenorrhyncha): vgl. NIEDRINGHAUS (1997b),
- Limnofauna (Mollusken, Libellen, Köcherfliegen, Wasserkäfer, Wasserwanzen): vgl. NIEDRINGHAUS (1997c).

3. Das Untersuchungsgebiet als Lebensraum für Tiere

Das 825 ha große, schwach besiedelte Planungsgebiet (Abb. 1), dessen Abgrenzung einerseits nach pragmatischen, andererseits nach naturräumlichen Gesichtspunkten erfolgte, gehört zur naturräumlichen Einheit „Brögberner Talsandgebiet“ (MEISEL 1959). Es handelt sich um ein fast ebenes, grundwassernahes Talsandgebiet, das z.T. durch Gräben und Bäche entwässert wird. Bis zur ersten Hälfte dieses Jahrhunderts ist das Landschaftsbild sehr abwechslungsreich: Es herrscht ein Nebeneinander von Äckern und Grünlandbereichen verschiedener Feuchtigkeitsgrade sowie stellenweise ungenutzte bzw. nicht nutzbare Niedermoor- und Bruchwaldflächen; die landwirtschaftlichen Nutzflächen werden durch Hecken abgegrenzt.

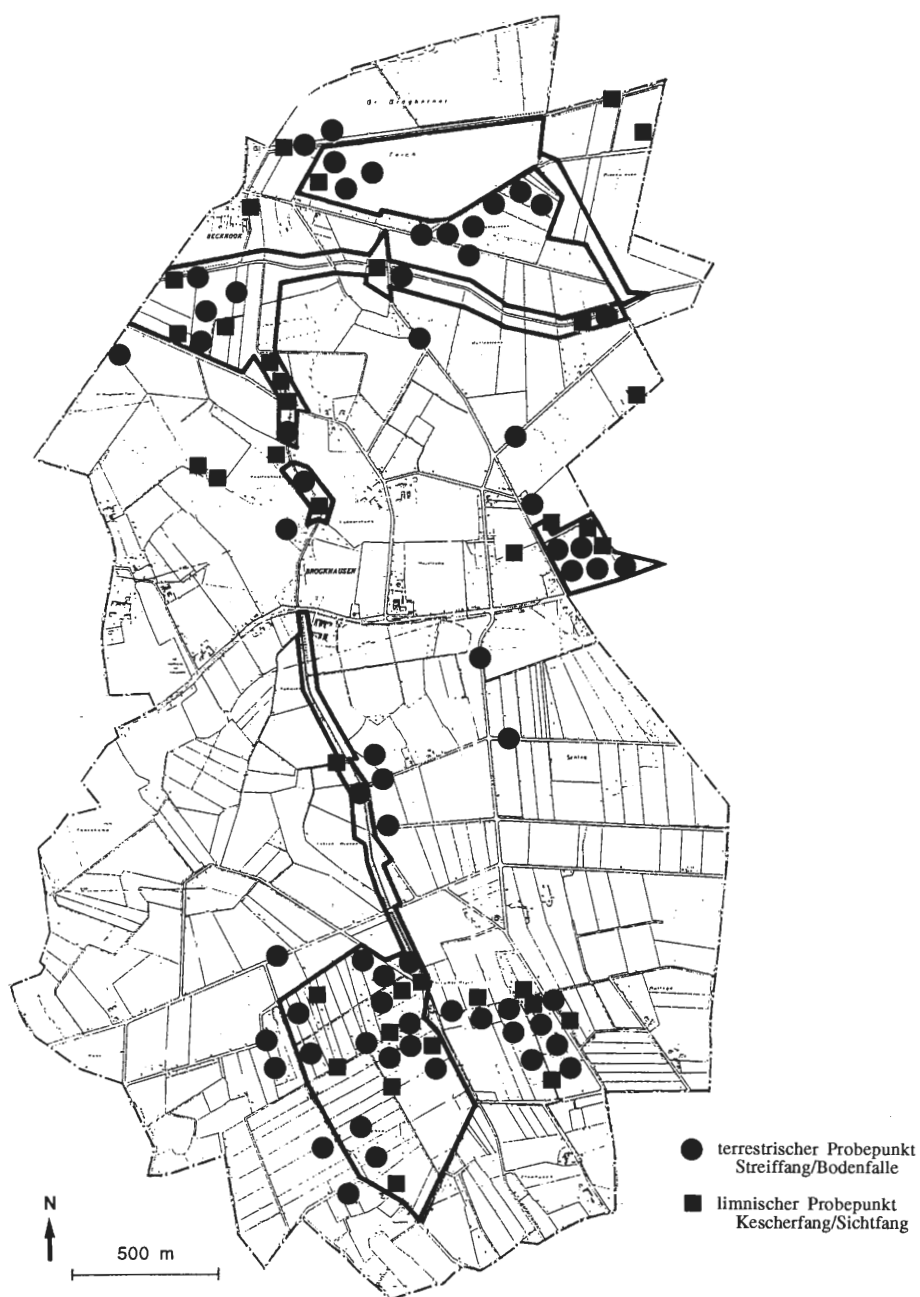


Abb. 1: Das Untersuchungsgebiet 5 km östlich der Stadt Lingen/Ems (angekaufte Gestaltungsräume umrahmt, ohne Heckensystem).

Heute werden rund 60% der Fläche (470 ha) als Ackerland bewirtschaftet, zwei Drittel davon zum Maisanbau. Etwa ein Fünftel der Fläche (ca. 180 ha) unterliegt der Grünlandnutzung; der überwiegende Anteil ist angesäht und wird intensiv gedüngt.

Nur noch ein Flächenanteil von etwa 7% (ca. 55 ha) kann als „im weitesten Sinne naturnah“ angesehen werden, weniger als 1% befindet sich in einem weitgehend „natürlichen“ Zustand (Tab. 1). Als Inseln von wenigen Quadratmetern bis maximal 6 ha finden sich die naturnahen Bereiche eingestreut in der Landschaft. Es handelt sich dabei um z.T. degenerierte Restflächen der ehemaligen Landschaftselemente Niedermoorwiese, feucht-nasser Erlen-Bruchwald und mäßig feuchter Eichen-Birken-Wald; neben den Fließgewässern und Gräben existieren noch vereinzelt Kleingewässer, die z.T. als Fischteiche extensiv genutzt werden. Reste des ehemaligen Heckensystems, das in den letzten 50 Jahren um 60% reduziert wurde, finden sich v.a. im nördlichen Abschnitt des Planungsgebietes.

Tab. 1: Nutzungsstruktur und Flächenanteile im Planungsgebiet im Zeitraum 1989-91.

Nutzungsform/Biototyp	Fläche (ha)	Anteil (%)
Siedlungsflächen	124	15,0
Ackerflächen	470	57,0
Maisanbau	316	38,3
sonstiges	154	18,7
Grünland	176	21,3
Flächensumme Intensivnutzung	770	93,3
Niedermoorwiese	< 1	< 1
Erlen-Bruch-Wald	13	1,6
feucht-naß	2	0,2
degeneriert, trocken	11	1,3
trockene Waldreste (Eichen-Birken-Wald-Fragmente)	11	1,3
Heckensystem (ca. 19 km x 10 m Saum)	19	2,3
feuchte Hecken, größtenteils ohne Saum	5	0,6
trockene Hecken, größtenteils ohne Saum	14	1,7
meso- bis xerotherme Sekundärstandorte auf Sandboden	< 1	< 1
Entwässerungssystem		
Ufersäume	10	1,2
Fließgewässer, Gräben	1,5	0,2
Stillgewässer	0,4	< 0,1
Flächensumme m.o.w. "naturnahe" Reste	55	6,7
Flächensumme gesamt	825	100

Der Planungsraum läßt sich nach tierökologischen Gesichtspunkten grob in 7 limnische und 9 terrestrische Biototypen untergliedern (in Klammern Biotop-Numerierung nach RIECKEN et al. 1994, dahinter die im weiteren verwendeten Abkürzungen):

a) Limnische Biotope (ohne Ufersäume)

- Fließgewässer i.w.S.:
Sommerwarmer Niederungsbach (23.02) - NBA
Graben mit ganzjährigem Fließgewässercharakter (23.05.01) - GRF
Graben mit sehr langsam fließendem bis stehendem Wasser (24.07.04) - GRS
zeitweilig trockenfallende Gräben (23.06) - GRT
- Stillgewässer
perennierende, eu- bis hypertrophe Verlandungsgewässer (24.04) - VLG
perennierende, meso- bis eutrophe Kleingewässer (24.03) - KGP
temporäre Kleingewässer (24.05) - KGT

b) Terrestrische Biotope:

- Ufersäume incl. Röhrichte: (39.01 und 38.01-38.03, 38.05-07) - USA
- Niedermoorwiesen i.e.S. (Pfeifengraswiesen): (35.02) - NMW
- extensiv genutztes Feuchtgrünland: (34.07) - EGL
- mesophiles Intensivgrünland (34.08.01.02) - IGL
- feuchte bis nasse Waldreste (Erlen-Bruchwaldfragmente) (43.02.02) - EBW
- trockene Waldreste (Eichen-Birken-Waldfragmente) (43.07.04) - ETW
- feuchte Hecken (41.03.01.01) - HFE
- trockene Hecken (41.03.01.02) - HTR
- meso- bis xerotherme Sekundärstandorte auf Sandboden (m.o.w. stark überformte Flecken verschiedener Biotopfragmente)
- Ackerflächen (33.01) - ACK

Im folgenden werden die einzelnen Biotoptypen grob charakterisiert (Einzelheiten bei LEMM & JANIESCH 1997). Dabei werden in erster Linie Parameter angegeben, die als Habitatmerkmale für die Fauna wichtig sind:

Biototyp	Sommerwarmer Niedrigbach (NBA)	ganzjährig fließender Graben (GRF)
vgl. RIECKEN & al. (1994)	23.02 - Potamal, sommerwarme Bäche und Flüsse	23.05.01 - Graben mit ganzjährigem Fließgewässercharakter
Topographie/Ausdehnung	Abschnitt des Mühlenbachs im Planungsgebiet	Schillingmanngraben auf ganzer Lauflänge
Ausprägung/Morphologie	mäßig ausgebaut, z.T. trapezförmig m. Befestigungen, z.T. Steinschüttungen, Gewässersohle tief unter GOK	mäßig ausgebaut, z.T. trapezförmig m. Befestigungen, z.T. Steinschüttungen, Gewässersohle tief unter GOK
Unterhaltung	regelm. Mahd 2x jährlich, bedarfsw. Grundräumung	regelm. Mahd 2x jährlich, bedarfsw. Grundräumung
Wasserführung/Fließgeschwind.	ganzjährig schnell bis mittelschnell fließend, 1 Sohlabsturz	ganzjährig mittelschnell bis langsam fließend
Sediment	strukturarm; Sandboden	Sand- oder Moorboden, stellenweise Schlamm
Nährstoff-situation	alphamesotroph bis polytroph, d.h. zeitweise bis Gewässergüteklasse III-IV (sehr stark verschmutzt)	alphamesotroph bis polytroph, d.h. zeitweise bis Gewässergüteklasse III-IV (sehr stark verschmutzt)
Vegetation	üppige, aber artenarme Wasservegetation: Lemneta, Potameta, keine Beschattung durch Gehölzsaum	üppige, aber artenarme Wasservegetation: Lemneta, Potameta, z.T. Arten des amphib. Ufersaums; keine Gehölzbeschattung
Flora/häufige Wasserpflanzen	Lemna minor, Callitriche palustre, Elodea canadensis, Myriophyllum alternifolium	Lemna minor, Callitriche palustre, Elodea canadensis, Myriophyllum alternifolium

Biototyp	sehr langsam fließende/stehende Gräben (GRS)	zeitweise trockenfallende Gräben (GRT)
vgl. RIECKEN & al. (1994)	24.07.04 - Gräben mit sehr langsam fließendem bis stehendem Wasser	24.07.04 - Gräben mit sehr langsam fließendem bis stehendem Wasser
Topographie/Ausdehnung	Kaienfehngraben, "E27" im Baccumer Bruch, Abzugsgaben östlich vom Baccumer Bruch	umfangreiches Entwässerungssystem in den Niederungsbereichen
Ausprägung/Morphologie	mäßig ausgebaut, z.T. trapezförmig m. Befestigungen, z.T. Steinschüttungen, Gewässersohle tief unter GOK	trapezförmiges Profil
Unterhaltung	Mahd mind. 1x jährlich, bedarfsw. Grundräumung	Mahd mind. 1x jährlich, bedarfsw. Grundräumung
Wasserführung/Fließgeschwind.	sehr langsam fl./stehend, ganzj. wasserführend, nur in extrem trockenen Sommern kurzzeitige Austrockn.	im Sommer regelmäßige Austrocknung
Sediment	schlammig, sandig, z.T. anmoorig	schlammig, sandig, z.T. anmoorig
Nährstoff-situation	alphamesotroph bis polytroph, d.h. zeitweise bis Gewässergüteklasse III-IV (sehr stark verschmutzt)	alphamesotroph bis polytroph, d.h. zeitweise bis Gewässergüteklasse III-IV (sehr stark verschmutzt)
Vegetation	Pfl.gesellschaften der amphib. Ufersaumbereiche	Pfl.gesellschaften der amphib. Ufersaumbereiche

Biotoptyp	perennierende Kleingewässer (KGP)	temporäre Kleingewässer (KGT)
vgl. RIECKEN & al. (1994)	24.03 - meso- bis eutrophe stehende Gewässer	24.05 - temporäre stehende Gewässer
Topographie/ Ausdehnung	vereinzelt im übrigen Gebiet	vereinzelt v.a. im übrigen Gebiet
Ausprägung/ Morphologie	Kleingewässer mit steilem Uferprofil, z.T. anthropogenen Ursprungs	kleine, flachgründige Tümpel, zumeist anthropogenen Ursprungs
Unterhaltung	z.T. extensive fischereiliche Nutzung	keine
Wasserführung/ Fließgeschwind.	ganzjährig wasserführend	regelmäßig in niederschlagsarmen Sommern trockenfallend
Sediment	sandig, schlammig, z.T. anmoorig	sandig, schlammig, z.T. anmoorig
Nährstoffsituation	meso- bis eutroph	meso- bis eutroph
Vegetation	arten- und individuenarme Stillgewässervegetation	Bidentetea, Isoeto-Nanojuncetea

Biotoptyp	Ufersäume incl. Röhrichte (USA)	Pfeifengraswiese, Niedermoorwiese i.e.S. (NMW)
vgl. RIECKEN & al. (1994)	39.01 - krautige Ufersäume + -fluren an Gewässern 38.01-03 + 38.05-07 Röhrichte	35.02.01 - Pfeifengraswiese
Topographie/ Ausdehnung	alle Fließgewässer- und Gräbenränder, z.T. nur 1-2m Breite pro Uferseite	im Gebiet nur noch wenige winzige Parzellen
Ausprägung/ Morphologie	naturfern: steil, jährliche Mahd, stark ruderalisiert, unbeschattet	z.T. verbuscht
Nährstoffsituat.	nitrophil	nährstoffreich
Vegetation	Molinietalia-Rumpf-Gesellschaften: Juncus-acutiflorus-Gesellschaft, Valeriano-Filipenduletum Phragmitetea-Gesellschaften: Glycerietum maximae, Phalaridetum arundinaceae, Scirpeto-Phragmitetum, Caricetum acutiformis Ruderalgesellschaften: Agropyretea, Artemisietea	Junco-Molinietum-Pfeifengraswiese
Flora: häufige Arten	Filipendula ulmaria, Glyceria fluitans, G. maxima, Juncus acutiflorus, Phalaris arundinacea, Phragmites australis, Poa palustris, Sparganium erectum	Anthoxanthum odoratum, Dactylorhiza maculata, Molinia caerulea
Flora: weitere Arten	Alisma plantago-aquatica, Calamagrostis canescens, Caltha palustris, Carex acutiformis, C. disticha, C. gracilis, Iris pseudac., Junc. filiformis, Lychnis fl.-cuc. Oenanthe fistulosa, Peucedanum palustre, Rumex hydrolapathum, Typha latifolia, Valeriana procurrens	Agrostis gigantea, Arnica montana, Carex panicea, Cirsium palustre, Galeopsis tetrahit, Lotus uliginosus, Potentilla erecta, Rumex acetosa, Succisa pratensis, Viola palustris
häufige Ruderalarten	Agropyron repens, Agrostis stolonifera, Festuca rubra, Galium aparine, Holcus mollis, Rumex obtusifolius, Urtica dioica	

Biotoptyp	Extensiv genutztes Feuchtgrünland (EFG)	Intensivgrünland (IGL)
vgl. RIECKEN & al. (1994)	35.02.02 - Nährstoffreiches, extensives Feucht- und Naßgrünland der planaren bis submont. Stufe	34.08.01.02 - Frisches Ansaatgrünland der planaren bis submontanen Stufe
Topographie/ Ausdehnung	im Gebiet nur noch ein zusammenhängender größerer Bereich bei Brockhausen	ein Fünftel des UG
Auspräg./Morph		z.T. nur temporär, danach Umbruch
Nährstoffsituat.	nährstoffreich	intensiver Gülleeintrag
Vegetation	Molinietalia-Rumpfgesellschaften	vorherrschend: Lolio-Cynosuretum
Flora: häufige Arten	Alopecurus geniculatus, Carex acutiformis, Cirsium palustre, Glyceria fluitans, Holcus lanatus, Juncus acutiflorus, J. conglomeratus, J. effusus, Poa trivialis, Rumex acetosa	Lolium perenne, L. multiflorum
Flora: weitere wichtige Arten	Anthoxanthum odoratum, Carex hirta, C. leporina, C. nigra, Eleocharis palustris, Juncus filiformis, Lychnis fl.-cuc., Polyg. amphibium, Ranunc. acris, R. repens	Phleum pratense, Holcus lanatus, Urtica dioica, Cirsium arvense, Bromus mollis, Alopecurus geniculatus, Ranunculus repens

Biotoptyp	Erlen-Bruch-Wald (EBW)	Eichen-Birken-Wald (EIW)
vgl. RIECKEN & al. (1994)	43.02.02 - Erlen-Bruchwald nährstoffreicherer Standorte	43.07.04 - Birken-/Birken-Stieleichenwald feuchter bis frischer Standorte
Top./Ausdeh.	nur zerstreute Fragmente	im UG einzeln und zerstreut
Auspräg./Morph	durch Entwässerung zumeist degeneriert	nur fragmentarisch ausgebildet
Vegetation	Carici-elongatae alnetum in verschiedenen Untereinheiten und Degenerationsstufen	Stieleichen-Moorbirken-Fragmente
häufige Gehölze	Alnus glutinosa	Quercus robur, Frangula alnus, Alnus glutinosa, Sorbus aucup., Lonicera periclymenum, Betula pubescens
weitere Gehölze	Betula, Salix, Quercus, Populus	Prunus padus, Betula pendula, Rubus fruticosus, Humulus lup., Rosa canina, Sambuc. nigra, Ilex aquif., Cor. avellana, Frax. excelsior, Fag. sylv., Populus ssp.
häufige Arten	Carex elongata, C. remota, C. acutiformis, C. paniculata, Iris pseudacorus	Holcus lanatus, H. mollis, Molinia caerulea, Agrostis tenuis, Lysimachia vulgaris, Deschamp. flexuosa
Kraut-Schicht		Dryopteris dilata
weitere Arten	Urtica, Rubus, Ribes u.a.	

Biotoptyp	Feuchte Hecken (HFE)	Trockene Hecken (HTR)
vgl. RIECKEN & al (1994)	41.03.01.01 - Wallhecke feuchter bis frischer Standorte; 41.03.03.01 - Hecke auf ebenerdigen Rainen oder Böschungen feuchter/nasser Standorte	41.03.01.02 - Wallhecke trockenwarmer Standorte; 41.03.03.03 - Hecke auf ebenerdigen Rainen oder Böschungen trocken-warmer Standorte
Topographie/Ausdehnung	sehr lückenhaft, stellenweise an Grabenrändern	sehr lückenhaft, stellenweise an Acker- und Weg-rändern
Auspräg./Zust.	nur geringe Saumstreifen, z.T. unzureichende Pflege	nur geringe Saumstreifen, z.T. unzureichende Pflege
Nährstoffsituat.	z.T. starker Eintrag durch die angrenzenden Nutzfl.	z.T. starker Eintrag durch die angrenzenden Äcker
Vegetation	Erlen-Eichen-birken-Hecken, Weiden-Faulbaum-Hecken	Stieleichen-Moorbirken-Hecken; im Norden auch Stieleichen-Eschen-Hecken
Flora: häufige Gehölze	Querc. robur, Frang. alnus, Alnus glut., Sal. cinerea, S. pentandra, S. aurita, Sorb. aucup., Lonic. percy. Betula pubescens, Humulus lupulus	Quercus robur, Frangula alnus, Alnus glutinosa, Sorbus aucuparia, Lonicera periclymenum, Betula pubescens
weitere Gehölze	Prunus padus, Betula pendula, Rubus fruticosus, Rosa canina, Samb. nigra, Viburnum opulus, Populus ssp.	Prunus padus, Betula pendula, Rubus fruticosus, Humulus lupulus, Rosa canina, Samb. nigra, Ilex aquif., Corylus avellana, Fraxinus excelsior, Fagus sylvatica, Populus ssp.
Flora: häufige Saumarten	Holcus mollis, Agrostis tenuis, Lysimachia vulgare, Urtica dioica	Holcus lanatus, H. mollis, Molinia caerulea, Agrostis tenuis, Lysimachia vulgaris, Deschampsia flexuosa
weitere Saumarten	Holcus lanatus, Molinia caerulea, weitere Arten der Ufersäume	Dryopteris dilata

Biotoptyp	meso- bis xerotherme Sekundärstandorte auf Sandboden (TRB)
	Konglomerat verschiedener überformter Fragmente (Brachen, Trockenrud., Halbtrockenrasen-Fragmente)
Top./Ausdehn.	nur an wenigen Stellen, z.T. nur temporär
Auspräg./Zust.	sehr kleinflächig, zumeist ruderalisiert
Nährstoffsituat.	
Flora: Arten der Halbtrockenrasen	Agrostis tenuis, Rumex acetosella, Festuca rubra, Cerastium semidecandrum
Ruderalarten	Conyza canadensis, Apera spica-veni, Matricaria inodora, Cirsium arvense, Urtica dioica, Juncus effusus, Galium aparine, Artemisia vulgaris, A. absinthium, Chaerophyllum temulum, Senecio viscosus, S. jacobaea, S. vulgaris, Agropyron repens, Chenopodium album, Aegopodium podagraria

4. Untersuchungsprogramm und Methoden der Bestandserfassungen

Da nur die wenigsten Tiergruppen flächendeckend erfaßt werden können, müssen repräsentative Flächenausschnitte exemplarisch beprobt und die an ihnen gewonnenen Ergebnisse auf hinreichend ähnliche Flächen übertragen werden. Im einzelnen war bei der Ausrichtung des Probenahmedesigns zu berücksichtigen:

- Im Mittelpunkt der Bestandserfassungen stehen die naturnahen Restflächen, da in ihnen der überwiegende Teil des gebietsimmanenten Artenpotentials zu erwarten ist. Die landwirtschaftlich intensiv genutzten Flächen und die übrigen Sekundär-Lebensräume sind repräsentativ zu berücksichtigen.
- Die Arteninventare v.a. der naturnahen Biotoptypen müssen möglichst vollständig erfaßt sein.
- Die Erfassungsgrade der verschiedenen Tiergruppen sollen möglichst hoch und weitgehend gleich sein.
- Bei der Auswahl der Probepunkte für die verschiedenen Tiergruppen soll weitgehende Kongruenz gewährleistet sein.
- Das durch nicht-selektive Methoden erfaßte Arthropodenmaterial (Bodenfallen, Streifang) soll möglichst intensiv „ausgenutzt“ werden (Bearbeitung zahlreicher individuereicher Tiergruppen).

Die Bestandserhebungen der 4 berücksichtigten Wirbeltiergruppen erfolgten nach den üblichen Methoden (vgl. RIECKEN 1992):

Fische: Elektrofischung repräsentativer Gewässerstrecken,

Amphibien: Laichplatzkontrolle zu verschiedenen Jahreszeiten, Absuchen potentieller Sommer-Lebensräume,

Reptilien: Absuchen potentieller Versteck- und Sonnplätze,

Brutvögel: Siedlungsdichtekartierung.

Die Erfassung der aquatischen und semiaquatischen Wirbellosenfauna erfolgte an 36 ausgewählten Probestellen (vgl. Abb. 1), die bei den Fließgewässern bzw. Gräben ca. 100 m lange Abschnitte, bei stehenden Kleingewässern den gesamten Wasserkörper umfaßten (Tab. 2). Dabei konnten sämtliche im Planungsgebiet vorhandenen Kleingewässer einbezogen werden; die Bestandserhebungen für das Fließgewässersystem mußten auf 20 reprä-

Probenahmedesign Lingen 89-94	NBA	GRF	GRS	GRT	KGP	KGT	SUM
limnische Fauna	Fließgewässerabschnitte/Proben				Kleingewässer/Pr.		
Gestaltungsräume							
1-GBT Großer Brögberner Teich						1/8	1/8
2-KBT Kleiner Brögberner Teich				2/10			2/10
3-LMB Lingener Mühlenbach	3/34						3/34
4-SMG Schillingmanngraben		4/48					4/48
5-MOW Moorwiese					1/11	2/18	3/29
6-BAB Baccumer Bruch			2/21	2/18	2/33	1/12	7/84
übriges Gebiet							
ÜGB übriges Gebiet			4/38	3/26	6/44	3/30	16/138
Summe	3/34	4/48	6/59	7/54	9/88	7/68	36/351

Tab. 2: Verteilung der limnischen Probepunkte und Einzelproben auf die Teilgebiete und Biotoptypen.

sentative Abschnitte beschränkt werden. Jede Probestelle wurde mehrfach im Jahresverlauf abgefangen: die 4 jahreszeitlichen Aspekte Frühjahr, Frühsommer, Hochsommer und Herbst wurden durch mindestens eine Beprobung berücksichtigt, als Ergänzung wurde an den Fließgewässern eine Beprobung im Winter durchgeführt. Insgesamt kamen 351 Proben zur Auswertung.

Die Erfassung der im bzw. auf dem Wasser lebenden Arten erfolgte mittels quantitativer Kescherfänge, sowie vereinzelt durch Reusenfang; als Ergänzung wurden potentielle Habitate von zu erwartenden Arten oder Artengruppen gezielt abgesucht. Libellenimagines wurden durch Sichtfang im Ufersaum, Köcherfliegenimagines durch Streif- und Lichtfang in der Gewässerumgebung erfaßt (Einzelheiten in den Fachbeiträgen, s.o.).

Zur Erfassung der terrestrischen Arthropodenfauna wurden verschiedene, zumeist standardisierte Methoden angewendet:

- quantitativer Streiffang mit dem Insektennetz auf festgelegten Probeflächen zur Erfassung der Arten der Kraut-Gras- sowie Baum-Strauch-Schicht (v.a. Spinnen, phytophage Käfer, Pflanzenwespen, Heuschrecken, Wanzen, Zikaden),
- Fallenfang mit Barberfallen zur Erfassung der epigäischen Fauna (v.a. Spinnen, Laufkäfer, z.T. phytophage Käfer, Heuschrecken, Wanzen, Zikaden),
- flächen-“deckender“ Sicht- und Streiffang in bestimmten Biotopen zur Erfassung großräumig vagiler Arten (Tagfalter, Pflanzenwespen, Heuschrecken),
- Lichtfang zur Erfassung nachtaktiver Großschmetterlinge.

Für den quantitativen Streiffang wurden im Planungsgebiet 64 repräsentative Probeflächen von jeweils 100 bis 200 m² Größe ausgewählt (vgl. Abb. 1), deren Anzahl und Verteilung entsprechend der jeweiligen Biotopausdehnung und -heterogenität festgelegt wurden (Tab. 3). Auf jeder Fläche wurde mindestens 4mal im Jahresverlauf (Mai/Juni, Juni/Juli, Juli/August, August/September) standardisierter quantitativer Kescherfang durchgeführt. Insgesamt kamen 486 Proben zur Auswertung.

Tab. 3: Verteilung der Streiffangflächen und Proben auf die Teilgebiete und Biotoptypen (NMW* = Niedermoorwiesen i.w.S.).

	USA	NMW*	EBW	EIW	HTR	HFE	IGL	TRB	SUM
	Streiffangflächen/Proben								
Gestalt.räume									
1-GBT		1/8					2/16		3/24
2-KBT	1/4						2/8		3/12
3-LMB	3/24								3/24
4-SMG	4/24								4/24
5-MOW		6/50							6/50
6-BAB	1/6	2/19	3/36				2/14	4/28	12/103
7-HKS					9/80	4/38			13/118
übriges Gebiet									
ÜGB	4/26		3/16	2/9			3/20	8/60	20/131
Summe	13/84	9/77	6/52	2/9	9/80	4/38	9/58	12/88	64/486

Zur Erfassung der epigäischen Arthropodenfauna wurden die Streiffangflächen mit jeweils einer, in Einzelfällen mit zwei Bodenfallen bestückt, so daß insgesamt 72 Fallen zur Auswertung kamen (Tab. 4). Die Standzeit betrug für jede Falle mindestens zwei Vegetationsperioden durchgehend von Anfang Mai bis Ende Oktober, in einigen Fällen wurden die Erfassungen auf 3 bis 4 Vegetationsperioden ausgedehnt.

Tab. 4: Verteilung der Bodenfallenstandorte und -serien auf die Teilgebiete und Biotoptypen (NMW* = Niedermoorwiesen i.w.S.).

	USA	NMW*	EBW	EIW	HTR	HFE	IGL	TRB	SUM
	Bodenfallen-Standorte/4-Wochen-Serien								
Gestalt.räume									
1-GBT		2/25					2/15		4/40
2-KBT	1/10						3/15		4/25
3-LMB	3/40								3/40
4-SMG	4/55								4/55
5-MOW		8/105							8/105
6-BAB	1/10	2/35	6/80				2/15	4/45	15/185
7-HKS					9/90	4/20			13/110
übriges Gebiet									
ÜGB	4/40		4/40	2/40			3/20	8/75	21/215
Summe	13/155	12/165	10/120	2/40	9/90	4/20	10/65	12/120	72/775

Zur Vervollständigung der jeweiligen Artenspektren waren für die einzelnen Tiergruppen mehr oder weniger umfangreiche Ergänzungserfassungen notwendig: Während Handaufsammlungen an verschiedenen Sonderstandorten (Baumrinde, Steine u.ä.) zusätzliche Arten v.a. bei Laufkäfern, Spinnen und Wanzen erbrachten, kamen durch Streiffang in kleinflächigen Sonderhabitaten mit z.T. spezieller Vegetation oder besonderem Mikroklima weitere Arten von phytophagen Käfern, Pflanzenwespen, Wanzen und Zikaden hinzu.

5. Erfassungsgüte

Die Qualität ökofaunistischer Untersuchungen und daraufhin die Fehlerquote im Hinblick auf planungsrelevante Aussagen hängt entscheidend von der Erfassungsgenauigkeit ab. In Abhängigkeit von der Fragestellung, der Planungsebene und dem damit verknüpften Maßstab muß ein hinreichend hoher Erfassungsgrad gewährleistet sein. Gerade auch bei naturschutzfachlichen Untersuchungen sollte ein möglichst hoher Erfassungsstand erreicht werden, da der Nachweis der selteneren und dadurch oftmals gefährdeten Arten für eine fundierte Werteinschätzung unerlässlich ist. Auf der anderen Seite ist hinlänglich bekannt, daß besonders bei den arten- und individuenreichen Arthropodengruppen eine vollständige Bestandsinventarisierung von größeren Raumausschnitten nicht realisierbar ist.

Im folgenden soll anhand eines statistischen Verfahrens der Erfassungsgrad für die verschiedenen Wirbelosengruppen bestimmt werden:

Die sogenannte „Jackknife-Formel“ zur Bestimmung der „tatsächlichen Artenzahl“ (S_j) basiert auf Überlegungen, nach denen die Anzahl der im Laufe einer Untersuchung erfaßten Arten (S_u) durch eine berechenbare Anzahl übersehener Arten ergänzt werden muß:

$$S_j = S_u + S_u.$$

Die Anzahl übersehener Arten kann reduziert werden auf eine Funktion mit den beiden Parametern „ S_e “ = Anzahl der sog. „unique species“, also Arten, die nur auf einer Probe Fläche vorkommen und „ P “ = Anzahl der untersuchten Probenflächen (vgl. HELTSHE & FORRESTER 1983): $S_u = S_e(p-1)/p$.

Die Jackknife-Formel basiert also v.a. auf der Überlegung: Je mehr Probe Flächen untersucht werden (d.h. je größer die Stichprobenzahl), um so unwahrscheinlicher ist es, Arten auf nur einer Fläche zu finden (unique species), und um so stärker müssen diese Einzelfunde dann gewichtet werden.

Für das Berechnungsverfahren müssen aus einer Arten-Probeflächen-Matrix (einfache Präsenz-Absenz-Matrix ohne Berücksichtigung der Häufigkeiten) die unique species ausgezählt werden. Der Ansatz erfolgt unter der Voraussetzung der „Matrizenfähigkeit“ der Untersuchungsergebnisse, d.h. die „Gleichwertigkeit“ der einzelnen Eintragungen muß gegeben sein (in bezug auf die Probeflächen: hinreichende Ähnlichkeit, gleiche Erfassungssintensität; in bezug auf die Arten: gleicher Erfassungsaufwand bzw. Nachweiswahrscheinlichkeit für jede Art). Vor allem der letzte Punkt wird bei Tierartenerfassungen zumeist nur eingeschränkt erfüllt. Die berechneten Übersehensraten (s.u.) sollten daher nicht überinterpretiert werden. Der Aussagewert kommt in erster Linie durch eine vergleichende Betrachtung der Werte untereinander zum Tragen.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung war für jede Wirbellosengruppe eine Matrix aus Probeflächen und Arten zu bilden. Dabei wurden die Erfassungszeiträume 89-91, 92-94 und gesamter 6-jähriger Erfassungszeitraum jeweils getrennt betrachtet. Anschließend wurden die auf nur einer Probefläche vorkommenden Arten (unique species) ausgezählt (Spalten 4-6 in Tab. 5). Nach Einsetzen in die Jackknife-Formel gewinnt man die hochgerechnete Artenzahl (Spalte 10-12) und durch den Vergleich mit der Gesamtartenzahl aufgrund der Erfassung (Spalte 1-3) die „Übersehensrate“ (Spalte 13-15) bzw. umgekehrt den „Erfassungsgrad“ (Spalte 16-18).

Die höchsten Erfassungsgrade - innerhalb des ersten 3-Jahres-Intervalls etwa 90%, innerhalb des zweiten 3-Jahres-Intervalls sogar 95% - weisen erwartungsgemäß die artenärmeren Gruppen auf: Süßwassermollusken, Wasserwanzen, Tagfalter und Heuschrecken. Bei Betrachtung des gesamten Erfassungszeitraumes von 1989-94 erhöhen sich die Werte z.T. sogar auf 98%. Ebenfalls recht hohe Erfassungsgrade für beiden Erfassungszeiträume zeigen die artenreichen Gruppen Wasserkäfer, Spinnen, Laufkäfer, Wanzen und Zikaden mit Werten von 85-92%. Über den gesamten Zeitraum betrachtet steigen die Werte z.T. bis auf 95% an (Zikaden). Geringfügig niedrigere Raten (z.T. unter 80%) sind bei den folgenden 4 Gruppen festzustellen: Libellen (hoher Anteil umherstreifender Einzeltiere, zwei Erfassungsmethoden), Köcherfliegen (3 sich ergänzende Erfassungsmethoden), phytophage Käfer (sehr hohe Artenzahl, sehr viele Spezialisten mit z.T. geringer Populationsdichte) und Pflanzenwespen (alle Arten mit geringer Populationsdichte, dadurch hoher Nachweisaufwand).

Insgesamt betrachtet, kann festgehalten werden: Die nach den Jackknife-Berechnungen gewonnenen Erfassungsgrade liegen, von wenigen Ausnahmen abgesehen, für die beiden

Tab. 5: Nach dem Jackknife-Verfahren berechnete Erfassungsgrade für die einzelnen Wirbellosen-
gruppen.

Jackknife- Parameter	erfaßte Artenzahl			Anzahl unique species			Anzahl Probeflächen			hochgerechn. Artenzahl			Übersehens- rate [%]			Erfassungs- grad [%]		
	89/91	92/94	89/94	89/91	92/94	89/94	89/91	92/94	89/94	89/91	92/94	89/94	89/91	92/94	89/94	89/91	92/94	89/94
Süßw.mollusken	19	18	22	2	2	2	32	36	36	21	20	24	10	10	8	90	90	92
Libellen	14	24	24	3	3	3	32	36	36	17	27	27	18	11	11	82	89	89
Köcherfliegen	33	56	58	13	10	9	32	36	36	46	66	67	28	15	13	72	85	87
Wasserkäfer	76	95	99	14	9	7	32	36	36	90	104	106	16	8	7	84	91	93
Wasserwanzen	38	40	41	4	2	1	32	36	36	42	42	42	10	5	2	90	95	98
Spinnen	207	212	234	34	38	33	54	63	66	241	250	267	14	15	12	86	85	88
Laufkäfer	93	111	119	17	18	14	54	63	66	110	129	133	16	14	11	84	86	89
phytoph. Käfer	193	230	259	59	53	45	54	63	66	247	282	304	22	19	15	78	81	85
Tagfalter	18	20	20	2	1	1	19	19	19	20	21	21	10	5	5	90	95	95
Pflanzenwespen	115	124	156	27	40	29	19	19	19	141	163	185	19	25	16	81	75	84
Heuschrecken	9	10	10	1	1	1	54	63	66	10	11	11	10	9	9	90	91	91
Landwanzen	160	180	203	28	24	14	54	63	66	187	203	217	15	12	6	85	88	94
Zikaden	146	147	166	20	18	10	54	63	66	166	165	176	12	11	6	88	89	94

3-Jahres-Zeiträume jeweils über 85%, was in bezug auf das angewendete Verfahren als hoch und im Hinblick auf die Untersuchungsziele als angemessen angesehen werden kann. Die Raten für die einzelnen Tiergruppen entsprechen denen, die bei vergleichbaren Untersuchungen erreicht wurden (vgl. BRÖRING 1991, NIEDRINGHAUS 1991, RITZAU 1995, SCHULTZ 1995).

6. Ausblick

Die Bestandserhebungen vor Beginn der Maßnahmen bilden den ersten Schritt im Rahmen der Effizienzkontrolle für das Renaturierungsvorhaben. Die gewonnenen Daten des „status quo ante“ dokumentieren dabei den Ausgangszustand des Planungsraumes und seiner Landschaftselemente. Nach Beendigung der Maßnahmen (1996/97) werden in gleicher Art und Weise Datenmessungen vorgenommen, die dann anhand des Vergleiches mit den Ausgangsdaten vor dem Hintergrund des angestrebten Leitbildes zu Erfolgs- oder Mißerfolgsbewertungen führen. Diese Bestandskontrollen werden in bestimmten Zeitintervallen wiederholt, um angestrebte Sukzessionsentwicklungen zu dokumentieren und ggf. eintretende unerwünschte Entwicklungstendenzen korrigieren zu können.

Besonders bei Langzeituntersuchungen ist es wichtig, ein fragestellungsorientiertes und effizientes Probenahmedesign zu entwickeln, das vor dem Hintergrund ggf. schwankender finanzieller und/oder personeller Rahmenbedingungen über einen längeren Zeitraum weitgehend konstant gehalten werden kann. Gerade bei faunistischen Effizienzkontrollen mit „Vorher-Nachher-Untersuchungen“ ist darauf zu achten, daß die Aussagefähigkeit nicht durch Methodenartefakte (geänderter Erfassungsaufwand, geänderte Erfassungsmethoden, geändertes Probeflächenmuster u.a.) beeinträchtigt wird. Wir gehen davon aus, daß im Rahmen des vorliegenden Erprobungs- und Entwicklungsprojektes unsere Status-quo-post-Erfassungen diesen Ansprüchen genügen werden.

7. Fördernachweis

Die Finanzierung der Begleituntersuchungen zum Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben „Wiederherstellung regionstypischer Biotope in der Agrarlandschaft“ erfolgt durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Die fachliche Betreuung obliegt dem Bundesamt für Naturschutz.

8. Literatur

- BRÖRING, U. (1991): Die Heteropteren der Ostfriesischen Inseln. - Drosera, Beiheft 1: 1-96.
- BRÖRING, U. & R. NIEDRINGHAUS (1997): Die Wanzenfauna (Heteroptera: Geocorisae) einer intensiv genutzten Agrarlandschaft im Emsland. - Abh. Westf. Mus. Naturkunde 59(4): 183-196.
- FINCH, O.-D. (1997): Die Ichthyofauna der Fließgewässer einer intensiv genutzten Agrarlandschaft im Emsland. - Abh. Westf. Mus. Naturkunde 59(4): 89-97.
- FINCK, P., D. HAMMER, M. KLEIN, A. KOHL, U. RIECKEN, E. SCHRÖDER, A. SSYMANCK & W. VÖLKL (1992): Empfehlungen für faunistisch-ökologische Datenerhebungen und ihre naturschutzfachliche Bewertung im Rahmen von Pflege- und Entwicklungsplänen für Naturschutzgroßprojekte des Bundes. - Natur u. Landschaft 67: 329-340.
- HELTSHE, J. F. & N. E. FORRESTER (1983): Estimating species richness using jackknife procedure. - Biometrics 39: 1-11.
- JANIESCH, P., R. VON LEMM & R. NIEDRINGHAUS (1997): Das biotische Potential einer intensiv genutzten Agrarlandschaft in Nordwestdeutschland – Erfassung und Bewertung der Zustandssituation

- als Grundlage für ein zielorientiertes Renaturierungskonzept. - Abh. Westf. Mus. Naturkunde **59**(4): 5-16.
- KLEINEKUHLE, J. (1997): Die Großschmetterlingsfauna (Macrolepidoptera) einer intensiv genutzten Agrarlandschaft in Nordwestdeutschland. - Abh. Westf. Mus. Naturkunde **59**(4): 147-164.
- KRUMMEN, H. (1997): Die phytophage Käferfauna (Elateridae, Scarabaeidae, Cerambycidae, Chrysomelidae, Curculionidae) einer Agrarlandschaft im Emsland. - Abh. Westf. Mus. Naturkunde **59**(4): 133-145.
- LEMM, R. VON & P. JANIESCH (1997): Flora und Vegetation einer intensiv genutzten Agrarlandschaft im Emsland. - Abh. Westf. Mus. Naturkunde **59**(4): 17-37.
- MEISEL, S. (1959): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 70/71 Cloppenburg/Lingen. - Geographische Landesaufnahme 1:200000. Naturräumliche Gliederung Deutschlands. Remagen.
- NIEDRINGHAUS, R. (1991): Analyse isolierter Artengemeinschaften am Beispiel der Zikadenfauna der ostfriesischen Düneninseln. - Oldenburg.
- NIEDRINGHAUS, R. (1997a): Zur Bestandssituation der Amphibien- und Reptilienfauna in einer durch Agrarnutzung stark gestörten Feuchtgebietslandschaft in Nordwestdeutschland. - Abh. Westf. Mus. Naturkunde **59**(4): 99-103.
- NIEDRINGHAUS, R. & C. RITZAU (1997): Die Heuschreckenfauna (Saltatoria) einer intensiv genutzten Agrarlandschaft in Nordwestdeutschland. - Abh. Westf. Mus. Naturkunde **59**(4): 165-169.
- NIEDRINGHAUS, R. (1997b): Die Zikadenfauna (Auchenorrhyncha) einer intensiv genutzten Agrarlandschaft in Nordwestdeutschland. - Abh. Westf. Mus. Naturkunde **59**(4): 197-208.
- NIEDRINGHAUS, R. (1997c): Die Limnofauna (Süßwassermollusken, Libellen, Köcherfliegen, Wasserkäfer, Wasserwanzen) eines durch Ausbau und Agrarnutzung stark gestörten Gewässersystems in Nordwestdeutschland. - Abh. Westf. Mus. Naturkunde **59**(4): 209-236.
- PLAISIER, F. (1997a): Zur Struktur der Avifauna einer intensiv genutzten Agrarlandschaft im Emsland. - Abh. Westf. Mus. Naturkunde **59**(4): 105-112.
- PLAISIER, F. (1997b): Zur Laufkäferfauna (Coleoptera, Carabidae) einer Agrarlandschaft im Emsland. - Abh. Westf. Mus. Naturkunde **59**(4): 125-131.
- RECK, H. (1990): Zur Auswahl von Tiergruppen als Biodeskriptoren für den tierökologischen Fachbeitrag zu Eingriffsplanungen. - Schr.-R. f. Landschaftspflege u. Naturschutz **32**: 99-119.
- RIECKEN, U. (1992): Planungsbezogene Bioindikation durch Tierarten und Tiergruppen - Grundlagen und Anwendung. - Schr.-R. f. Landschaftspflege u. Naturschutz **36**: 1-187.
- RIECKEN, U., U. RIES & A. SSYMANK (1994): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland. - Schr.-R. f. Landschaftspflege u. Naturschutz **41**: 1-184.
- RITZAU, C. (1995): Pflanzenwespen einer Küstenlandschaft untersucht am Beispiel der Ostfriesischen Inseln. - Cuvillier, Göttingen.
- RITZAU, C. (1997): Die Pflanzenwespenfauna einer intensiv genutzten Agrarlandschaft im Emsland (Hymenoptera: Symphyta). - Abh. Westf. Mus. Naturkunde **59**(4): 171-181.
- SCHULTZ, W. (1995): Verteilungsmuster der Spinnenfauna am Beispiel der Insel Norderney und weiterer friesischer Inseln. - Oldenburg.
- SCHULTZ, W. (1997): Spinnen (Arachnida, Araneida) anthropogener und naturnaher Biotope einer Agrarlandschaft im Raum Lingen/Ems. - Abh. Westf. Mus. Naturkunde **59**(4): 113-124.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Rolf Niedringhaus, Carl-von-Ossietzky-Universität Oldenburg, Fachbereich Biologie, Postfach 2503, D-26111 Oldenburg

Die Ichthyofauna der Fließgewässer einer intensiv genutzten Agrarlandschaft im Emsland

Oliver-D. Finch, Oldenburg

Zusammenfassung

In den Fließgewässern einer 800 ha großen, intensiv genutzten Agrarlandschaft bei Lingen/Ems wurden in den Jahren 1993-1995 insgesamt 10 Fischarten durch Elektrofischungen nachgewiesen. Zu den 5 vorkommenden Kleinfischarten gehören die bedrohten Arten Steinbeisser (*Cobitis taenia*) und Schmerle (*Barbatula barbatula*). Häufige und verbreitete Arten sind 3- und 9-stacheliger Stichling (*Gasterosteus aculeatus*, *Pungitius pungitius*). Die Ichthyozönosen sind vor allem durch Gewässerausbau und -unterhaltung sowie die zahlreichen Querverbauungen im Längsverlauf der Gewässer beeinträchtigt.

1. Einleitung

Zahlreiche Arten der Fische und Neunaugen sind heute aufgrund vielfältiger Lebensraumeingriffe zu den stark bedrohten Wirbeltieren der intensiv genutzten Kulturlandschaft zu rechnen (vgl. z.B. BLESS 1985, BRUNKEN 1984). Die fischökologischen Untersuchungen im Rahmen des E+E Projektes „Wiederherstellung regionstypischer Biotope in der nordwestdeutschen Agrarlandschaft“ (vgl. JANIESCH et al. 1997), deren Ergebnisse hier vorgestellt werden, wurden maßgeblich unter dem Gesichtspunkt der Effizienzkontrolle der geplanten Maßnahmen an den Fließgewässern durchgeführt. Die qualitative und quantitative Bestandsdokumentation vor Maßnahmenbeginn gibt Aufschluß über die aktuelle Situation der Ichthyofauna in den Gewässern des Untersuchungsgebietes. Da die Habitatansprüche vieler Arten sehr komplex sind, lassen sich Defizite in der Gewässerstruktur und sonstige vorhandene ungünstige Einflüsse gut anhand der Zusammensetzung der Fischfauna erkennen. Bei geeigneter Maßnahmenauswahl sollte die Verbesserung der Gewässerzustände anhand der Fischfauna zu belegen sein (vgl. z.B. GAUMERT & HEEMANN 1987, SCHWEVERS 1988).

Historische Angaben über die Fischfauna im Einzugsgebiet des „Lingener Mühlenbachs“ liegen nicht vor. Insofern ist eine genaue Rekonstruktion des ehemaligen Besiedlungszustandes mit einzelnen Fischarten nicht möglich. Aktuelle umfangreiche Untersuchungen fehlen ebenfalls für das Einzugsgebiet (NLÖ, brfl. Mitt.). Zur Ergänzung der hier vorgestellten Erhebungen können Daten zur Fischfauna der Ems und ihrer Nebengewässer (BUHSE 1968, 1972, GAUMERT & KÄMMEREIT 1993) herangezogen werden.

2. Untersuchungsgebiet

Im Gegensatz zu den übrigen zoologischen Erhebungen im Untersuchungsgebiet (vgl. NIEDRINGHAUS 1997) wurden die Untersuchungen zur Fischfauna erst im Jahr 1993 begonnen.

Insofern standen nur die Jahre 1993-95 für die Bestandserhebungen vor Durchführung der Gewässerbaumaßnahmen zur Verfügung.

Die Untersuchungsstrecken sind auf Abschnitte des Lingener Mühlenbachs und des Schillingmanngrabens verteilt (Abb. 1). Eine weitere Probestrecke befindet sich am Kaienfehngraben. Der Lingener Mühlenbach durchfließt das Gebiet von Ost nach West mit einer Länge von ca. 3 km, während der Schillingmanngraben von Süd nach Nord verläuft und in den Mühlenbach einmündet (5 km Länge). Der Mühlenbach hat eine Breite zwischen 2 m im östlichen Teil und ca. 3,5 m bis 5 m im westlichen Teil. Seine Tiefe liegt durchschnittlich bei 0,35 m. Es handelt sich um einen begradigten und trapezförmig ausgebauten Niederungsbach mit vorwiegend sandiger Sohle (Biotoptyp nach RIECKEN et al. 1994: Sommerwarmer Niederungsbach, Nr. 23.02).

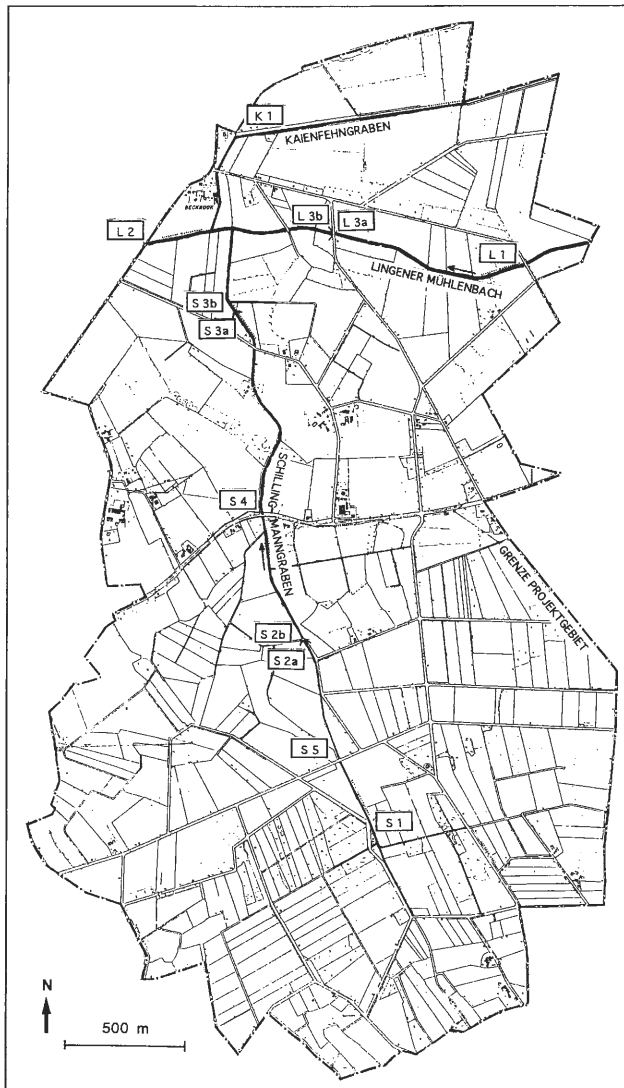


Abb. 1: Lage der Befischungsstrecken an den Fließgewässern im Untersuchungsgebiet.

Der Schillingmanngraben ist durchweg kleiner als der Mühlenbach dimensioniert. Seine Breite liegt bei 0,7 m bis 1,5 m, die Tiefe beträgt durchschnittlich 0,25 m. Der Schillingmanngraben ist als langsam bis mäßig fließender, ausgebauter Graben einzustufen, dessen Sohle überwiegend sandiges bzw. in Teilbereichen schlammiges Substrat aufweist (Biotoptyp nach RIECKEN et al. 1994: ganzjährig fließender Graben, Nr. 23.05.01). Sowohl der Mühlenbach als auch der Schillingmanngraben sind in den Sommermonaten stark mit Makrophyten bewachsen. Mit Ausnahme von einzelnen Gewässerabschnitten fehlt ein Gehölzsaum.

Als zusätzliche Probestrecke wurde der Lingener Mühlenbach 4 km westlich des Untersuchungsgebietes im Stadtgebiet von Lingen unmittelbar unterhalb des Kanaldückers (Ems-Seiten-Kanal) befischt. Aufgrund einer Gewässerbreite von 7 bis 10 m und einer Tiefe von 0,5 m konnte nur das Artenspektrum erfaßt werden, ohne jedoch quantitative Ergebnisse zu erhalten. Die Untersuchung dieser Probestrecke liefert Hinweise über mögliche weitere, im Oberlauf nicht (mehr ?) vorkommende Fischarten und über die Auswirkungen der zahlreich Querbauwerke auf die Fischfauna. Die Fließgewässerabschnitte innerhalb des Projektgebietes werden fischereilich nicht genutzt. Hingegen erfolgt im Unterlauf des Mühlenbaches im Stadtgebiet eine extensive fischereiliche Nutzung durch den örtlichen Angelsportverein, der dort auch vereinzelt Besatzmaßnahmen (vorwiegend mit Salmoniden) vornimmt.

3. Material und Methoden

Mittels Elektrobefischungen erfolgte eine qualitative und quantitative Datenerhebung an insgesamt 13 Probestrecken. Im Jahr 1993 wurde hierfür ein batteriebetriebenes Impulsstromgerät eingesetzt (Marke DEKA 3000, Firma Mühlenbein). 1994 und 1995 wurde mit einem Gleichstromgerät gearbeitet (Marke FEG 1000, Firma EFKO). Eine Tötung der Fische erfolgt durch Elektrobefischungen nicht, vielmehr reagieren die Fische bei ausreichender Stromstärke im Wirkungsbereich der Anode mit einer Galvanotaxie bzw. einer Galvonarkose oder mit Flucht (vgl. HALSBAND & HALSBAND 1975). Verminderte Fangquoten treten in der Praxis v. a. bei Fischbrut und Jungfischen bzw. bei Kleinfischarten sowie bei Arten auf, die sich in das Gewässersubstrat einwühlen (z.B. Aal, Steinbeißer). Die gewonnenen Ergebnisse sind daher methodenabhängig selektiv, sie haben jedoch im Vergleich zu anderen Erfassungsmethoden eine hohe Aussagekraft (vgl. GOLL & ZUCCHI 1983).

Die typischen Habitatstrukturen der Gewässer (Makrophytenbestände, kleinere Kolke etc.) und Sonderhabitate (Brücken, Unterwasser von Sohlabstürzen) sind durch die Probestellen repräsentativ berücksichtigt. Durch Aufstiegshindernisse (z.B. Sohlabstürze) voneinander getrennte, benachbarte Gewässerstrecken wurden separat voneinander erfaßt, um die isolierende Wirkung dieser künstlichen Unterbrechungen des Gewässerlaufes festzuhalten. Alle 5 Probestrecken des Lingener Mühlenbaches wurden mindestens zweimal, z.T. bis zu viermal innerhalb des Untersuchungszeitraumes befischt. Die 7 Abschnitte des Schillingmanngrabens wurden durchschnittlich zweimal elektrisch abgefischt, während der Kaienfehngraben an zwei Terminen untersucht wurde.

Die Fische wurden dem Gewässer kurzzeitig zur Determination und zur Vermessung entnommen und unmittelbar danach schonend zurückgesetzt.

4. Ergebnisse

4.1. Artenspektrum

In den Fließgewässern bzw. schwach fließenden Gräben des Projektgebietes wurden von 1993 - 1995 insgesamt 10 Fischarten nachgewiesen (Tab. 1). Mit jeweils nahezu 20% waren die beiden Stichlingsarten im Gesamtfang vertreten (n = 920 Individuen). Steinbeisser (17%), Gründling (15%) und Schmerle (9%) sind ebenfalls häufige Kleinfischarten. Mit einem Individuenanteil von 10 bzw. 6% wurden Hecht und Aal nachgewiesen. Vom Flußbarsch (3%) und der Plötze (0,2%) lagen nur wenige Individuen vor. Bei näherer Betrachtung der Längenverteilung und Altersstadien dieser 10 Arten wird deutlich, daß nur 6 als mit Sicherheit autochthon zu gelten haben: beide Stichlingsarten, Gründling, Hecht, Schmerle und Steinbeisser. Sie bilden reproduktive Bestände, während Aal und Plötze aus anderen Gewässerabschnitten einwandern. Die Regenbogenforelle ist vermutlich als Besatz eingebracht worden oder aus Teichanlagen entwichen. Der Status des Flußbarsches ist nicht abschließend geklärt. Vier weitere Arten (Bachforelle, Hasel, Lachs, Mühlkoppe) wurden lediglich in der Untersuchungsstrecke im Unterlauf des Mühlenbaches außerhalb des Projektgebietes festgestellt. Hasel und Mühlkoppe sind dort als autochthon einzustufen. Lachs und Bach-/Meerforelle werden seit einigen Jahren im Rahmen des Lachs- und Meerforellen-Wiedereinbürgerungsprogramms der niedersächsischen Fischereiverbände (ARGE 1995) regelmäßig in den Unterlauf des Mühlenbaches eingesetzt (Werner, brfl. Mitt.).

Tab. 1: In den Fließgewässern des Untersuchungsgebietes (UG) und im Mühlenbach des Stadtgebietes von Lingen (SG) nachgewiesene Fischarten mit Angaben zur Gefährdung (RL NDS = Rote Liste Niedersachsen, vgl. GAUMERT & KÄMMEREIT 1993; Nw = Nachweis; a = autochthon, x = einwandernd, ? = fraglicher Status, B = aus Besatz).

Art	RL Nds	UG		SG	
		Nachweis	Status	Nachweis	Status
3-stachliger Stichling - <i>Gasterosteus aculeatus</i> L.		*	a		
9-stachliger Stichling - <i>Pungitius pungitius</i> (L.)		*	a		
Aal - <i>Anguilla anguilla</i> (L.)		*	x	*	x
Bachforelle - <i>Salmo trutta</i> f. <i>fario</i> L.	3			*	B
Flußbarsch - <i>Perca fluviatilis</i> L.		*	?	*	?
Gründling - <i>Gobio gobio</i> (L.)		*	a	*	a
Hasel - <i>Leuciscus leuciscus</i> (L.)				*	a
Hecht - <i>Esox lucius</i> L.	3	*	a	*	?
Lachs - <i>Salmo salar</i> L.	1			*	B
Mühlkoppe - <i>Cottus gobio</i> L.	2			*	a
Plötze - <i>Rutilus rutilus</i> (L.)		*	x	*	?
Regenbogenforelle - <i>Oncorhynchus mykiss</i> WALB.		*	B		
Schmerle - <i>Barbatula barbatula</i> (L.)	3	*	a	*	?
Steinbeisser - <i>Cobitis taenia</i> (L.)	2	*	a		
Artenzahl ($\Sigma = 14$)		10		10	

Der Rhythmus der Fortpflanzungszyklen und Wanderbewegungen verschiedener Altersstadien der einzelnen Arten führen neben der allgemein hohen Vagilität von Fischen in Ichthyozönosen zu periodischen Fluktuationen. Der Fischbestand eines Gewässerabschnitts ist im Jahresverlauf also von einer natürlichen Dynamik geprägt, die bei der Betrachtung von Abundanzen zu berücksichtigen ist (Tab. 2). In den 4 Probestrecken des Lingener Mühlenbachs im Untersuchungsgebiet treten alle 10 Arten zu bestimmten Jahreszeiten mit vergleichsweise hohen Individuendichten auf. Im Schillingmanngraben fehlen die Arten Flußbarsch, Plötze und Regenbogenforelle. Hier sind, abgesehen von den beiden Stich-

lingsarten und mit Ausnahme der Sonderstandorte unterhalb der Sohlabstürze (S 2b, S 3b) die Fischdichten geringer. Der südliche Bereich des Schillingmanngrabens wird nur von wenigen Arten besiedelt. Bei beiden Gewässern sind die Strecken im Sohlabsturzunterwasser (L 3b, S 2b, S 3b) artenreicher und im allgemeinen auch individuenreicher als durchschnittliche Gewässerstrecken. Dies läßt den Schluß zu, daß die Abstürze für nahezu alle Arten unüberwindbare Wanderbarrieren darstellen. Gleichzeitig nutzen die Fische in diesen Bereichen das erhöhte Habitatangebot mit gut durchströmten Abschnitten im Bereich von Steinschüttungen und tieferen Kolken. Der Kaienfehngraben wird vom Hecht im zeitigen Frühjahr als Laichhabitat genutzt.

Tab. 2: Häufigkeiten und Präsenzen der Fischarten in den Fließgewässerstrecken des Untersuchungsgebietes (maximale Häufigkeit pro Befischung: + = Einzelnachweise [1-2 Individuen], ++ = mittlere Häufigkeit [3-9 Ind.], +++ = große Häufigkeit [10 - max. 82 Ind.]; L = Probestrecke am Lingener Mühlenbach, S = Schillingmanngraben, K = Kaienfehngraben, a = oberhalb Sohlabsturz, b = unterhalb Sohlabsturz).

Probestrecken Streckenlänge [m]	L1 150	L2 150	L3a 50	L3b 50	S1 100	S2a 120	S2b 100	S3a 120	S3b 100	S4 120	S5 70	K1 120	Präsenz max = 12
3-stachliger Stichling	+++	++		+	++	++	+++	+++	+++	++	++		10
9-stachliger Stichling	+++	++	+	++	+++	+++	+++	++	+++	++	++		11
Aal	++	++	+				+	+	+++			+	6
Flußbarsch	+++		++	+									3
Gründling	+++	+++	++	+++	++	+			++				7
Hecht	++	+++		+			+	+	++			+++	8
Plötze	+												1
Regenbogenforelle				++									1
Schmerle	+	++		+++			+		+++	+++			6
Steinbeisser	++	+++		+++					++				4
Artensumme	9	7	5	8	3	3	5	4	7	3	2	2	

4.2. Habitatsprüche und Ökologie der Arten des Untersuchungsgebietes

Als ökologisch anspruchslose Fischarten sind **Plötze** (*Rutilus rutilus*) und **Flußbarsch** (*Perca fluviatilis*) zu nennen, die überwiegend aus unterhalb des Projektgebietes gelegenen Gewässerabschnitten einwandern. Sie stellen hinsichtlich ihrer Lebensraumsprüche indifferente Arten dar, die sowohl in stehenden als auch in fließenden Gewässern vorkommen (WAIDBACHER 1989). **3-stachliger Stichling** (*Gasterosteus aculeatus*) und **9-stachliger Stichling** (*Pungitius pungitius*), die Bereiche mit starkem Makrophytenaufwuchs bevorzugen, gelten allgemein ebenfalls als ökologisch anspruchslos. Sie sind im Untersuchungsgebiet die am weitesten verbreiteten und die häufigsten Arten. Beide Arten sind regelmäßig miteinander vergesellschaftet (GAUMERT & KÄMMEREIT 1993). Allerdings lassen sich die von BLANKE (1994) geäußerten Unterschiede hinsichtlich der Habitatbesiedlung durch beide Arten auch im Untersuchungsgebiet bestätigen: der 3-stachlige Stichling dringt regelmäßig und in höheren Individuenzahlen in größere und rascher fließende Gewässerstrecken vor als der 9-stachlige Stichling. Letzterer besiedelt verstärkt pflanzenreiche, langsamer fließende und wärmere Abschnitte.

Der **Aal** (*Anguilla anguilla*) ist die einzige im Projektgebiet nachgewiesene (katadrome) Wanderfischart. Er ist offensichtlich in der Lage, die zahlreichen Querverbauungen des Mühlenbaches zwischen Ems und Projektgebiet zu überwinden. An die Struktur seines Lebensraumes nur geringe Ansprüche stellt der **Gründling** (*Gobio gobio*). Er gilt als typische Kleinfischart ausgebauter Fließgewässer mit Sandgrund (BRUNKEN 1984), in denen er

z.T. mit hohen Populationsdichten auftreten kann. Größere Individuen besiedeln im Untersuchungsgebiet v. a. schnell fließende Bereiche unterhalb der Schwellen und unter Brückendurchlässen. Der **Hecht** (*Esox lucius*) wird in der niedersächsischen Roten Liste, v. a. aufgrund des weitgehenden Fehlens natürlicher Reproduktion, als gefährdet eingestuft (GAUMERT & KÄMMEREIT 1993). Es konnte durch den Nachweis von laichreifen Tieren und Jungfischen gezeigt werden, daß der verkrautete Kaienfehngraben ein Laichhabitat des Hechtes darstellt. Die im letzten Jahrhundert aus Nordamerika eingeführte **Regenbogenforelle** (*Oncorhynchus mykiss*) gilt als eine der wichtigsten Nutzfische in Teichwirtschaften. Der Nachweis von 3 Einzeltieren mit mehr als 40 cm Körperlänge läßt den Schluß zu, daß diese aus Zuchtanlagen entwichen sein könnten. Eine sich reproduzierende Population besteht im Untersuchungsgebiet nicht. Die **Schmerle** (*Barbatula barbatula*) ist im westlichen Niedersachsen im Einzugsgebiet von Ems und Hase weit verbreitet. Sie gilt als gefährdet (GAUMERT & KÄMMEREIT 1993). Entgegen früheren Darstellungen ist die Schmerle nicht unbedingt an sauberes Wasser gebunden. Diese rheophile Kleinfischart (WAIDBACHER 1989) besiedelt neben naturnahen Bächen auch begradigte und mäßig belastete Niederungsbäche (vgl. BAHLO 1991, BRUNKEN 1989). Im Untersuchungsgebiet ist sie nicht selten und dort auch autochthon, allerdings aufgrund des überwiegend sandigen Substrats in ihren Vorkommen auf strukturreichere Bereiche mit Totholz oder eingebrachten Steinen und guter Sedimentsortierung beschränkt. Vornehmlich tritt sie im Unterwasser der Abstürze auf, während sie weitgehend in verschlammten, stark verkrauteten oder rein sandigen Gewässerabschnitten fehlt (BRUNKEN 1989). Die Vorkommen im Untersuchungsgebiet sind durch die vorhandenen Sohlabbürste weitgehend voneinander isoliert (vgl. BLESS 1985). Beim **Steinbeisser** (*Cobitis taenia*) deuten die festgestellten Jungfische auf bestehende Fortpflanzungsmöglichkeiten hin. Im Untersuchungsgebiet werden vornehmlich gut überströmte, vergleichsweise stabile und feinsandige Substrate besiedelt (vgl. ROBOTHAM 1978). In diesen lebt der Steinbeisser tagsüber eingegraben. Die Art gilt in Niedersachsen als stark gefährdet (GAUMERT & KÄMMEREIT 1993).

5. Diskussion

Die Ichthyofauna der Fließgewässer des Projektgebietes ist durch ein im Vergleich zu naturnäheren Bächen geringeres Arteninventar gekennzeichnet. Bestimmte bachtypische Arten, die in benachbarten, ähnlich dimensionierten Gewässern im Einzugsbereich der Ems (GAUMERT & KÄMMEREIT 1993) oder im Unterlauf des Lingener Mühlenbaches vorkommen, waren nicht nachzuweisen. Zu diesen fehlenden, bachtypischen rheophilen Arten mit differenzierten Ansprüchen an die Morphologie ihres Lebensraumes sind z. B. Bachneunauge (*Lampetra planeri*), Hasel (*Leuciscus leuciscus*), Mühlkoppe (*Cottus gobio*) und möglicherweise auch die Bachforelle (*Salmo trutta* f. *fario*) zu rechnen. Diese Arten könnten als Zielarten des Naturschutzes (vgl. GUNKEL 1996) fungieren. Als eine weitere fehlende, rheophile Art wäre der Döbel (*Leuciscus cephalus*) zu nennen. Karausche (*Carassius carassius*), Moderlieschen (*Leucaspius delineatus*), Rotfeder (*Scardinius erythrophthalmus*), Schlammpeitzger (*Misgurnus fossilis*) und Schleie (*Tinca tinca*) gehören zum potentiell natürlichen Fischartenspektrum ruhiger Bachabschnitte und vor allem der langsam fließenden bis stehenden Gräben. Auch sie konnten im Rahmen vorliegender Untersuchung nicht nachgewiesen werden.

Ichthyozönosen werden im wesentlichen beeinflusst durch die hydrochemische Situation und die gewässermorphologischen Bedingungen in ihrem Lebensraum (vgl. GAUMERT & KÄMMEREIT 1992). Wie in vielen anderen Gewässern bestimmt im Untersuchungsgebiet ebenfalls zum ganz überwiegenden Teil die Gewässermorphologie den Zustand der aktuel-

len Fischfauna. Die in diesem Zusammenhang zu nennenden Gefährdungsfaktoren sind hinlänglich bekannt (z. B. BAYRLE & KLEIN 1980, BLESS 1978, FRANK 1992, SCHIEMER 1988). Ohne eine genaue kausale Verknüpfung im Einzelfall nachweisen zu können, ist davon auszugehen, daß in den nicht fischereilich bewirtschafteten Fließgewässern des Projektgebietes sich folgende Punkte negativ auf die Fischfauna auswirken dürften:

- Die durch Gewässerausbau und -unterhaltung verursachte ausgeprägte Strukturarmut der Fließgewässer. Der natürliche kleinräumige Wechsel unterschiedlicher Strömungsgeschwindigkeiten, Substratkorngrößen, Wassertiefen und Gewässerbreiten ist stark eingeschränkt. Eine Mäander- und Pool- Rifflebildung (vgl. GUNKEL 1996) bleibt im aktuellen Gewässerzustand in Anbetracht fehlender natürlicher Eigendynamik aus. Infolgedessen finden Fischarten mit spezifischen Ansprüchen an die Morphologie des Lebensraumes (s. o.) zu wenig geeignete Habitate vor (vgl. u. a. BOHL & LEHMANN 1988, JUNGWIRTH & WINKLER 1983, ZUCCHI & GOLL 1981). Die künstlich eingeschränkte Biotopvielfalt führt zum Fehlen von Jungfischrefugien, von Laichgründen, Nahrungs-, Versteck- und Überwinterungsmöglichkeiten. Im Verlauf der Befischungen wurde deutlich, daß Strukturen wie strömungsarme und -reiche Flachwasserzonen, Kolke und Buchten in nicht ausreichender Zahl vorhanden sind. So werden beispielsweise seichte, strömungsarme Bereiche von Gründling, Schmerle und Steinbeißer als Laichplatz benötigt (BLESS 1985), so daß die beiden letzteren Arten nur eine geringe Präsenz aufweisen. Die Gewässerunterhaltung inklusive Grundräumung verursacht, neben erheblichen direkten Eingriffen in die Gewässerbiozönose, eine verstärkte Sandfracht in den Fließgewässern. So wirkt sich die im Mühlenbach in Teilabschnitten vorhandene monotone, treibende Sandsohle negativ auf die Gewässer-Lebensgemeinschaft aus (vgl. z.B. ALT-MÜLLER & DETTMER 1996).
- Die zahlreichen Unterbrechungen (Sohlabstürze, Wehre) im Längsverlauf der Gewässer (vgl. auch BRUNKEN & PELZ 1989). Derartige Bauwerke unterteilen die Gewässer und trennen ehemals zusammenhängende Fischpopulationen in Teilpopulationen (Isolierungseffekt). Selbst Abstürze von nur 10-20 cm Höhe sind für einige Kleinfischarten nicht mehr zu überwinden (BLESS 1985). Den Fischen ist ein Aufsuchen der für das jeweilige Entwicklungsstadium oder der zu unterschiedlichen Jahreszeiten optimalen Biotope (z.B. Laichgebiete) nur in künstlich eingegrenzten Gewässerabschnitten oder überhaupt nicht möglich. Dies kann zum Verschwinden einzelner Arten führen, wie zum Beispiel des Hasel: Dieser kann nur stabile Populationen ausbilden, wenn die Ansprüche aller Entwicklungsstadien in einem zusammenhängenden Fließgewässerabschnitt erfüllt werden (SCHIEMER 1988). Diese im Unterlauf des Mühlenbachs vorkommende Art war im Projektgebiet nicht nachzuweisen, ohne daß die Ursachen für das Fehlen der Art zweifelsfrei belegbar sind. Es wäre möglich, daß die Lebensraumqualität aufgrund der Strukturdefizite (s. o.) und der Isolierung einzelner Gewässerstrecken durch Abstürze unzureichend ist. Eine weitere Erklärung wäre, daß die Aufwanderung aus der Ems ins Projektgebiet und damit die Wiederbesiedlung, etwa nach einem Fischersterben durch Gewässerverunreinigung, offensichtlich dem Hasel nicht möglich ist (gleiches gilt für verschiedene weitere Arten, u.a. Mühlkoppe). Mindestens 6 Wehre im Stadtgebiet von Lingen mit nicht vorhandenen oder nur ungenügend funktionierenden Fischtreppen und die Sohlabstürze im Projektgebiet gestatten allenfalls die Abwanderung bachabwärts, was eine Ausdünnung der oberhalb der Querverbauungen lebenden Populationen zur Folge hat (BLESS 1990). Negativ wirkt sich auf den strömungsliebenden Gründling und die Schmerle der Rückstau vor den Sohlabstürzen aus; die Sedimentation in den Staubereichen verdrängt zudem psammophile bodenlebende Arten wie den Steinbeißer.
- Die einförmig-monotone Ufermorphologie und das Fehlen von Ufergehölzen. Durch die fehlenden Ufergehölze und die regelmäßige Böschungsmahd mangelt es an uferna-

hen Fischunterständen und strömungsarmen Zonen (vgl. WAIDBACHER 1988). Die fehlende Beschattung der Gewässer in den Sommermonaten begünstigt einen starken Makrophytenaufwuchs und macht somit wiederholte Unterhaltungsmaßnahmen erforderlich (vgl. TENT 1994).

- Die starke Absenkung der Gewässersohle unter Geländeniveau und die Aufweitung der Mittelwasserprofile verhindert natürliche Überschwemmungen. Dadurch werden bestimmten Arten die Laichmöglichkeiten entzogen. So kann vermutet werden, daß in der früher stark sumpfigen Niederung des Untersuchungsgebietes (z.T. Niedermoor) z.B. der Hecht verstärkt in Überschwemmungsbereichen ablaichen konnte.

Vordringliches Ziel der geplanten ökotechnischen Renaturierungen an den Fließgewässern sollte die Beseitigung dieser Störfaktoren und die Entwicklung zu verstärkter Gewässereigendynamik sein.

6. Danksagung

Für die Hilfe bei der Durchführung der Freilanduntersuchungen habe ich Herrn R. Zimmermann (Oldenburg) zu danken. Weiterhin gilt mein Dank den beteiligten Personen vom Fischereiverein 1888 Lingen e.V., insbesondere Herrn B. Werner (Lingen). Frau Lecour und Herrn Kämmerer (NLÖ Hildesheim) seien für die Ausstellung der Befischungsgenehmigungen und für die Auskünfte zum Fischartenbestand des Lingener Mühlenbaches gedankt. Herr Lömker (Stadtverwaltung Lingen) stellte dankenswerter Weise Kartenmaterial zur Hydrologie des Mühlenbaches zur Verfügung.

Für die kritischen Anmerkungen zum Manuskript danke ich den Herren Dr. R. Brinkmann (Schlesien) und F. Plaisier (Oldenburg).

7. Literatur

- ARGE [Arbeitsgemeinschaft für Fischarten und Gewässerschutz in Norddeutschland] (1995): Stützung und Wiedereinbürgerung bedrohter Salmoniden durch Angler in Norddeutschland. - Homovc, Hamburg.
- ALTMÜLLER, R. & R. DETTMER (1996): Unnatürliche Sandfracht in Geestbächen - Ursachen, Probleme und Ansätze für Lösungsmöglichkeiten - am Beispiel der Lutter. - Inform.d. Naturschutz Niedersachs. **16**: 222-237.
- BAHLO, K. (1991): Die Fischfauna der Fließgewässer des Landkreises Gifhorn (Niedersachsen). - Braunsch. naturkd. Schr. **3**: 1005-1020.
- BAYRLE, H. & M. KLEIN (1980): Zur Problematik des Artenschutzes bei heimischen Süßwasserfischen. - Schriftenr. Natursch. Landschaftspfl. **12**: 89-95. München.
- BLANKE, D. (1994): Zur Fischfauna (Pisces) von kleinen Fließgewässern und Gräben zwischen Göttingen und Northeim (Süd-niedersachsen). - Göttinger Naturkd. Schr. **3**: 79-88.
- BLESS, R. (1978) Bestandsänderungen der Fischfauna in der Bundesrepublik Deutschland. - Naturschutz aktuell **2**: 1-66.
- BLESS, R. (1985): Zur Regeneration von Bächen in der Agrarlandschaft. - Schr.-R. f. Landschaftspflege u. Naturschutz **26**: 1-79.
- BLESS, R. (1990): Die Bedeutung von gewässerbaulichen Hindernissen im Raum-Zeit-System der Groppe (*Cottus gobio*). - Natur u. Landschaft **65**: 581-585.
- BOHL, E. & R. LEHMANN (1988): Zur Bedeutung der Struktur von Fließgewässern für das Fischleben. - Arb. Dt. Fisch. Verb. **46**: 27-41.
- BRUNKEN, H. (1984): Die Fischfauna im Einzugsbereich des Großen Graben in Südostniedersachsen. - Braunsch. naturkd. Schr. **2**: 219-235.

- BRUNKEN, H. (1989): Lebensraumansprüche und Verbreitungsmuster der Bachschmerle *Noemacheilus barbartulus* (LINNAEUS, 1758). - *Fischökologie* **1**: 29-45.
- BRUNKEN, H. & G. P. PELZ (1989): Zur Notwendigkeit des ungehinderten Fischwechsels in kleinen Fließgewässern. - *Fischökologie aktuell* **1**: 25-29.
- BUHSE, G. (1968): Untersuchungen über den fischereibiologischen Zustand der Ems im Raum Lingen - 1. Teil. - Hildesheim, 30 S. + Anhang.
- BUHSE, G. (1972): Untersuchungen über den fischereibiologischen Zustand der Ems im Raum Lingen - 2. Teil. - Hildesheim, 51 S. + Anhang.
- FRANK, C. (1992): Fische - Hinweise für die Auswertung im Rahmen landschaftsökologischer Untersuchungen. - In: TRAUTNER, J. (Hrsg.): Arten- und Biotopschutz in der Planung: Methodische Standards zur Erfassung von Tierartengruppen. - *Ökologie in Forschung und Anwendung* **5**: 61-74.
- GAUMERT, D. & H. HEEMANN (1987): Die Entwicklung des Fischbestandes nach einem Gewässerausbau - dargestellt am Beispiel des Fürstenauer Mühlenbaches. - *Wasser u. Boden* **3**: 123-127.
- GAUMERT, D. & M. KÄMMEREIT (1992): BMFT Forschungsvorhaben „Modellhafte Erarbeitung eines ökologisch begründeten Sanierungskonzeptes kleiner Fließgewässer am Beispiel der Hunte“ - Fische Abschlußbericht. - Unveröff. Gutachten, 118 S. + Anhang.
- GAUMERT, D. & M. KÄMMEREIT (1993): Süßwasserfische in Niedersachsen. - NLO Hildesheim, 161 S.
- GOLL, A. & H. ZUCCHI (1983): Zur Fischfauna von Ruller Flut und Nette, Landkreis Osnabrück. - *Osnabrücker naturwiss. Mitt.* **10**: 43-59.
- GUNKEL, G. (1996): Renaturierung kleiner Fließgewässer. - Fischer, Jena u. Stuttgart.
- HALSBAND, E. & I. HALSBAND (1975): Einführung in die Elektrofischerei. - *Schriften der Bundesforschungsanstalt für Fischerei* **7**: 1-265.
- JANIESCH, P., R. V. LEMM & R. NIEDRINGHAUS (1997): Das biotische Potential einer intensiv genutzten Agrarlandschaft in Nordwestdeutschland. Erfassung und Bewertung der Zustandssituation als Grundlage für ein zielorientiertes Renaturierungskonzept. - *Abh. Westf. Mus. Naturkde.* **59**(4): 5-16.
- JUNGWIRTH, M. & H. WINKLER (1983): Die Bedeutung der Flußbettstruktur für Fischgemeinschaften. - *Österr. Wasserwirtsch.* **35**: 229-234.
- NIEDRINGHAUS, R. (1997): Die Limnofauna (Süßwassermollusken, Libellen, Köcherfliegen, Wasserkäfer, Wasserwanzen) eines durch Ausbau und Agrarnutzung stark gestörten Gewässersystems in Nordwestdeutschland. - *Abh. Westf. Mus. Naturkde.* **59**(4): 209-236.
- RIECKEN, U., U. RIES & A. SSYMANK (1994): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland. - *Schr.-R. f. Landschaftspflege u. Naturschutz* **41**: 1-184.
- ROBOTHAM, P. W. J. (1978): Some Factors Influencing the Microdistribution of a Population of Spined Loach, *Cobitis taenia* (L.). - *Hydrobiologia* **61**: 161-167.
- SCHIEMER, F. (1988): Gefährdete Cypriniden - Indikatoren für die ökologische Intaktheit von Flußsystemen. - *Natur u. Landschaft* **63**: 370-373.
- SCHWEVERS, U. (1988): Untersuchungen zur Fischfauna im Gewässersystem der Wieseck. - *Ferber'sche Universitätsbuchhandlung, Gießen.*
- TENT, L. (1994): Spannungsfeld zwischen Unterhaltungspflicht und Gewässerrevitalisierung - Problemstellung. - *Mitt. NNA* **5**: 2-5.
- WAIDBACHER, H. (1989): Zum Einfluß der Uferstruktur auf Fischbestände - Stauraumgestaltung Altenwörth. - *Österr. Wasserwirtsch.* **41**: 172-178.
- ZUCCHI, H. & A. GOLL (1981): Untersuchungen zum Einfluß wasserbaulicher Maßnahmen auf Süßwasserfische an Abschnitten der oberen Hase (Krs. Osnabrück). - *Natur u. Landschaft* **56**: 430-436.

Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Biol. Oliver-D. Finch, Carl-von-Ossietzky-Universität Oldenburg, FB 7 / AG Terr. Ökologie, Postfach 2503, D-26111 Oldenburg, e-Mail: FINCH@BIOLOGIE.UNI-OLDENBURG.DE

Zur Bestandssituation der Amphibien- und Reptilienfauna in einer durch Agrarnutzung stark gestörten Feuchtgebietslandschaft Nordwestdeutschlands

Rolf Niedringhaus, Oldenburg

Zusammenfassung

Im Rahmen einer Begleituntersuchung für ein Renaturierungsvorhaben wurden von 1989-94 in einem 8 km² großen Agrarraum in Nordwestdeutschland die 4 Amphibienarten Grasfrosch, Teichfrosch, Erdkröte und Teichmolch registriert. Die 3 erstgenannten Arten sind im Gebiet trotz des begrenzten Laichplatzangebotes und der z.T. starken Gewässereutrophierung in größeren, überlebensfähigen Populationen präsent, der Teichmolch hingegen nur noch vereinzelt. An Reptilien wurde lediglich die Waldeidechse nachgewiesen, von der an zwei Stellen kleinere Populationen existieren.

1. Einleitung

In einem ca. 8 km² großen, landwirtschaftlich intensiv genutzten Gebiet bei Lingen/Ems wird im Rahmen eines mehrjährigen Renaturierungsprojektes (vgl. JANIESCH et al. 1997) versucht, auf Grundlage eines leitbildorientierten Entwicklungskonzeptes die Lebensbedingungen für die regionsspezifische Flora und Fauna nachhaltig zu verbessern. Ansatzpunkte für die Entwicklungsziele und Ausgangspunkte für die Maßnahmen bilden v.a. die erhalten gebliebenen Reste naturnaher Biotope, die allerdings nur noch als kleinflächige Inseln in der Landschaft zu finden sind. Auf mehreren angekauften und mosaikartig verteilten Gestaltungsflächen sollen durch ökologisch orientierte Baumaßnahmen die ehemals für den Naturraum charakteristischen Landschaftselemente erhalten und z.T. „wiederhergestellt“ werden.

Die vor Beginn der Maßnahmen von 1989-94 durchgeführten faunistischen Bestandserhebungen zur Dokumentation des „status quo ante“ umfaßten neben einer Vielzahl weiterer Tiergruppen (vgl. NIEDRINGHAUS 1997) auch die Amphibien und Reptilien, deren Bestandssituation im Planungsgebiet im folgenden dargestellt wird.

2. Untersuchungsgebiet, Material und Methoden

Das Untersuchungsgebiet stellt sich als fast ebenes, grundwassernahes Talsandgebiet dar, das in weiten Teilen durch Gräben und Bäche entwässert wird. Bis zur ersten Hälfte dieses Jahrhunderts bestand noch ein Nebeneinander von Äckern und Grünlandbereichen verschiedener Feuchtigkeitsgrade; stellenweise fanden sich ungenutzte bzw. nicht nutzbare

Niedermoor- und Bruchwaldflächen. Die landwirtschaftlichen Nutzflächen waren durch ein umfangreiches Heckensystem kleinräumig gekammert. Die größeren offenen Wasserflächen mit angrenzenden Sumpfbereichen im Norden des Gebietes wurden bereits zu Beginn des Jahrhunderts in Acker und Grünland umgewandelt.

Heute werden fast zwei Drittel des Gebietes als Ackerland und etwa ein Viertel als Intensivgrünland genutzt. Nur noch etwa 5% der Flächen können als „im weitesten Sinne naturnah“ angesehen werden, weniger als 1% befindet sich in einem weitgehend „natürlichen“ Zustand. Die naturnahen Bereiche liegen als Inseln von wenigen Quadratmetern bis maximal 6 ha eingestreut in der Landschaft. Es handelt sich dabei um z.T. degenerierte Fragmente der ehemals verbreiteten Landschaftselemente Niedermoorwiese, Erlen-Bruchwald und Eichen-Birken-Wald. Reste des einstigen Heckensystems finden sich v.a. im nördlichen Teil des Gebietes.

Das Gewässersystem besteht aus 9 perennierenden und 7 temporären Kleingewässern sowie hydraulisch gestalteten und intensiv unterhaltenen Entwässerungsgräben von etwa 40 km Länge, von denen etwa drei Viertel m.o.w. regelmäßig im Sommer trockenfallen. Die Nährstoffbelastungen v.a. der Bäche und Gräben sind zeitweise sehr hoch. In Anlehnung an RIECKEN et al. (1994) sind im Gebiet 6 Gewässertypen zu unterscheiden: NBA - sommerwarmer Niederungsbach (Lingener Mühlenbach), GRF - ganzjährig fließender Graben (Schillingmanngraben), GRS - sehr langsam fließende bis stehende Gräben, GRT - zeitweise trockenfallende Gräben, KGP - perennierende Kleingewässer, KGT - temporäre Kleingewässer (Einzelheiten vgl. NIEDRINGHAUS 1997).

3. Amphibienbestand im Untersuchungsgebiet

Im Untersuchungsgebiet wurden lediglich 4 der 18 in Niedersachsen heimischen Arten festgestellt: Grasfrosch, Teichfrosch, Erdkröte und Teichmolch (vgl. Abb. 1, Tab. 1). Die Arten sind in Niedersachsen relativ häufig und derzeit in ihrem Bestand nicht gefährdet (vgl. PODLOUCKY & FISCHER 1994).

Die häufigste Art im Gebiet ist der **Grasfrosch** (*Rana temporaria*). Die Laichplatzkontrollen ergaben im Mittel etwa 450 Laichballen pro Jahr, was auf eine Population von etwa 1000 bis 1500 geschlechtsreifen Tieren schließen läßt (vgl. REINHARDT 1992). In den meisten Jahren trockneten allerdings viele Laichgewässer bereits vor Abschluß der Metamorphose aus, so daß ein Reproduktionserfolg ausblieb. Dies trifft besonders auf die Entwässerungsgräben, aber auch auf zahlreiche Stillgewässer zu (v.a. Gestaltungsraum 1 und 6). Etwa ein Viertel des Laiches verpilzte regelmäßig. In den perennierenden Stillgewässern

Tab. 1: Populationsgrößen der im Untersuchungsgebiet registrierten Amphibien und deren Verteilung auf Gewässertypen (Abundanzabschätzungen vgl. Erläuterungen im Text; * = nur eingedriftete Larven; Gewässertypen: NBA: sommerwarmer Niederungsbach, GRF: ganzjährig fließender Graben, GRS: sehr langsam fließende bis stehende Gräben, GRT: zeitweise trockenfallende Gräben, KGP: perennierende Kleingewässer, KGT: temporäre Kleingewässer).

Gewässertyp	NBA	GRF	GRS	GRT	KGP	KGT	Gesamtgebiet
	Anzahl geschlechtsreifer Tiere						
Grasfrosch	*	*	≈ 100	≈ 350	≈ 750	≈ 300	≈ 1500
Teichfrosch					60	20	80
Erdkröte	*	*		5	95	10	110
Teichmolch						1	1

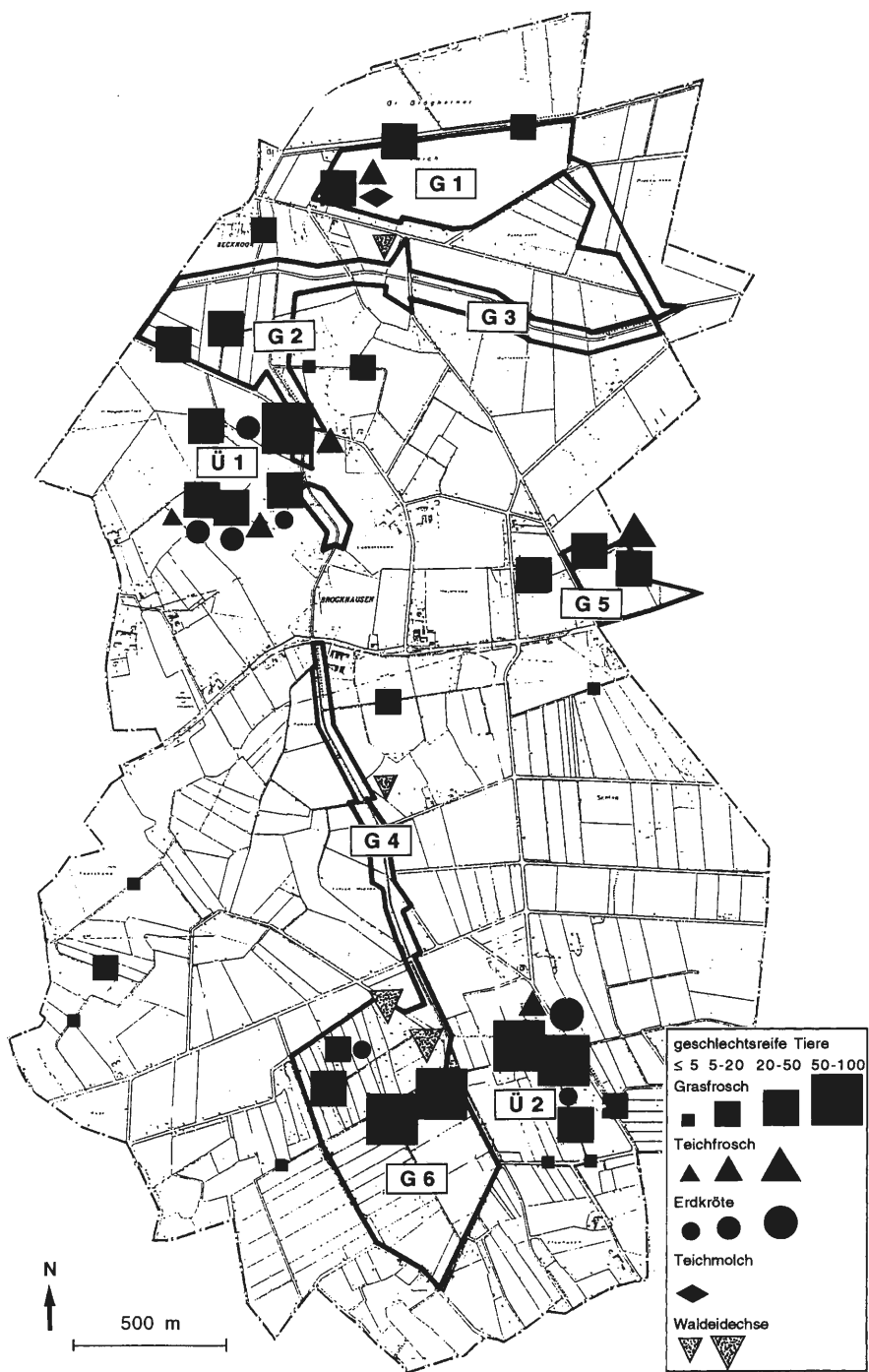


Abb. 1: Amphibien- und Reptilien-Nachweise im Agrarraum bei Lingen/Ems für den Zeitraum 1989-94 (Populationsgrößen als durchschnittliche Anzahl geschlechtsreifer Tiere am jeweiligen Laichplatz; G1-2 = Gestaltungsräume, Ü1-2 = übriges Gebiet).

der beiden im übrigen Gebiet liegenden Laichplatzkomplexe Ü1 und Ü2 dürften außerdem erhebliche Laich- und Larvenverluste durch den Fischbesatz zu verzeichnen sein. Dennoch zeigten sich jedes Jahr in allen Gestaltungsbereichen und auch im übrigen Gebiet recht hohe Fortpflanzungserfolge: Stellenweise konnten zahlreiche Jungtiere beobachtet werden, die offensichtlich bevorzugt die Uferbereiche der Bäche und Gräben zur Abwanderung und als Sommerlebensraum nutzten. Die beiden größeren, ganzjährig wasserführenden Fließgewässer im Gebiet (Gew.typ NBA und GRF) wurden zwar nicht als Laichhabitate aufgesucht, jedoch fanden sich in ihnen alljährlich zahlreiche, offensichtlich aus verschiedenen Zuleitungsgräben stammende Larven, die sich hier größtenteils erfolgreich weiterentwickelten.

Die zweithäufigste Art im Gebiet ist die **Erdkröte** (*Bufo bufo*), deren Populationsstärke bei mehr als 100 geschlechtsreifen Tieren liegen dürfte (ermittelt durch Verhören und Zählungen am Laichplatz). Als Reproduktionszentren sind die intensiv genutzten Fischteiche im Bereich Ü1 und Ü2 anzusehen. Vereinzelt konnten auch Laichschnüre in flachen, temporären Stillgewässern, in einem Fall sogar regelmäßig in einem Wiesengraben gefunden werden. Zahlreiche Jungtiere in unmittelbarer, aber auch in weiterer Entfernung zu den Laichgewässern bestätigten den regelmäßigen Fortpflanzungserfolg dieser Art im Gebiet. Der **Teichfrosch** (*Rana* kl. *esculenta*) ist im Gebiet an jedem Stillgewässer präsent, das seinem Habitatschema - größere, offene Wasserfläche mit z.T. Wasservegetation, besonntes Ufer - entspricht. Die Populationsgrößen sind mit etwa 10 geschlechtsreifen Tieren pro Gewässer allerdings recht gering. Lediglich an einem neugeschaffenen Gewässer in G5 hat sich nach wenigen Jahren eine Population von über 30 adulten Tieren angesiedelt. An diesem Gewässer konnten auch die einzigen sicheren Reproduktionsnachweise im Gebiet (Laich, Larven, Jungtiere verschiedener Altersstadien) erbracht werden.

Im Frühjahr 1989 wurde in einem Temporärgewässer im Gestaltungsbereich 1 ein Weibchen vom **Teichmolch** (*Triturus vulgaris*) gefunden. Ein Fortpflanzungserfolg in diesem Gewässer war aufgrund frühzeitiger Austrocknung ausgeschlossen. Trotz intensiver Erfassungen mittels Kescher in den Folgejahren in allen Stillgewässern des Untersuchungsgebietes (vgl. NIEDRINGHAUS 1997) blieben weitere Nachweise aus. Es muß davon ausgegangen werden, daß es derzeit keine dauerhaft etablierte Teichmolch-Population im Gebiet mehr gibt. In erster Linie dürfte dies auf den Mangel geeigneter Laichgewässer (bis mindestens Ende Juni wasserführende Stillgewässer, möglichst verkrautet, ohne Fischbesatz) zurückzuführen sein.

Die Bestandssituation für Amphibien im Untersuchungsgebiet kann als ausgesprochen ungünstig angesehen werden: Gegenwärtig sind nur Grasfrosch, Teichfrosch und Erdkröte mit gesicherten Populationsstärken vertreten. Die Fortpflanzungserfolge werden allerdings durch die stellenweise starke Verschmutzung der Gewässer (v.a. Gülleeintrag in die Gräben), durch die Verlandung der Tümpel (Austrocknung vor der Metamorphosierung der Larven) und durch den Fischbesatz in den perennierenden Stillgewässern (vgl. z.B. HEHMANN & ZUCCHI 1985) vermindert.

Nach den Gestaltungsmaßnahmen (vgl. JANIESCH et al. 1997) dürften sich die Populationen der 3 vorhandenen Arten ausbreiten und deutlich vermehren. Eine dauerhafte Wiederansiedlung des Teichmolches im Gebiet ist zu erwarten. Außerdem dürften sich potentielle Habitate für die früher im Gebiet sicherlich heimischen Arten Moorfrosch (*Rana arvalis*) und Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*) sowie möglicherweise auch (temporär) für die Kreuzkröte (*Bufo calamita*) entwickeln. Inwieweit sich diese Arten kurzfristig ansiedeln werden, dürfte nicht zuletzt vom Artenpotential in der unmittelbaren Umgebung abhängen. Auch der Kleine Teichfrosch (*R. lessonae*), der nur 30 km südlich (PODLOUCKY & FISCHER 1991) und 20 km nördlich (MEYER & RAHMEL 1992) mehrfach gefunden wurde, könnte im umgestalteten Gebiet geeigneten Lebensraum finden. Ob sich auch solche Arten mittelfristig etablieren werden, die bislang im Emsland nur vereinzelt (Bergmolch, *Tritu-*

rus alpestris, vgl. PODLOUCKY & FISCHER 1991) oder noch gar nicht (Kammolch, *T. cristatus* oder Laubfrosch, *Hyla arborea*; Nachweise im angrenzenden Lk Steinfurt, vgl. GLANDT et al. 1995) nachgewiesen wurden, deren Lebensraumansprüche aber mit dem zukünftigen Habitatpotential durchaus übereinstimmen könnten, muß abgewartet werden.

4. Reptilienbestand im Untersuchungsgebiet

Das gezielte Absuchen der wenigen potentiellen Reptilienhabitate im Untersuchungsgebiet erbrachte lediglich den Nachweis der Waldeidechse (*Lacerta vivipara*) an vier Stellen. Lediglich im Bereich G6 wurden an sonnigen Saumbereichen regelmäßig mehrere Individuen, darunter auch Jungtiere, beobachtet, was auf dauerhafte Populationen schließen läßt. An zwei weiteren Stellen konnten ausgewachsene Einzeltiere registriert werden. Ob es sich dabei um Individuen kleinerer Restpopulationen handelte, bleibt offen.

Es ist davon auszugehen, daß im Untersuchungsgebiet darüber hinaus an weiteren Stellen vereinzelt Waldeidechsen vorkommen. Eine größere Population dürfte allerdings in Anbetracht der derzeitigen Habitatstrukturen im Gebiet nicht existieren. Nach Durchführung der Maßnahmen (v.a. Verbesserung und Ausweitung des Heckensystems) wird sich das Lebensraumangebot wesentlich verbessern und vergrößern, so daß mit einer Ausbreitung der Art zu rechnen ist. Ob sich im Zuge der Lebensraumoptimierung auch potentiell zu erwartende Arten, wie die Blindschleiche (*Anguis fragilis*) oder die Ringelnatter (*Natrix natrix*) ansiedeln werden, bleibt abzuwarten.

5. Literatur

- GLANDT, D., A. KRONSHAGE, H.O. REHAGE, E. MEIER, A. KEMPER & F. TEMME (1995): Die Amphibien und Reptilien des Kreises Steinfurt. - Meteler Schr.reihe Naturschutz 5: 77-123.
- HEHMANN, F. & H. ZUCCHI (1985): Fischteiche und Amphibien - eine Feldstudie. - Natur u. Landschaft 60: 402-408.
- JANIESCH, P., R. VON LEMM & R. NIEDRINGHAUS (1997): Das biotische Potential einer intensiv genutzten Agrarlandschaft in Nordwestdeutschland - Erfassung und Bewertung der Zustandssituation als Grundlage für ein zielorientiertes Renaturierungskonzept. - Abh. Westf. Mus. Naturkunde 59(4): 5-16.
- MEYER, S. & U. RAHMEL (1992): Der „Kleine Wasserfrosch“ (*Rana lessonae* CAMERANO, 1872) jetzt auch in Westniedersachsen nachgewiesen. - Beitr. Naturk. Niedersachsens 45: 146-148.
- NIEDRINGHAUS, R. (1997): Die Bestandssituation der Fauna einer intensiv genutzten Agrarlandschaft in Nordwestdeutschland - Konzept, Zielrichtung und Ablauf des Untersuchungsprogramms. - Abh. Westf. Mus. Naturkunde 59(4): 75-88.
- PODLOUCKY, R. & C. FISCHER (1991): Zur Verbreitung der Amphibien und Reptilien in Niedersachsen, Zwischenauswertung mit Nachweiskarten von 1981 - 1989. - Hannover.
- PODLOUCKY, R. & C. FISCHER (1994): Rote Liste der gefährdeten Amphibien und Reptilien in Niedersachsen und Bremen. - Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 14/4: 109-120.
- REINHARDT, U. (1992): Methodische Standards für Amphibien-Gutachten. - In: TRAUTNER, J. (ed.): Arten- und Biotopschutz in der Planung: Methodische Standards zur Erfassung von Tierartengruppen. - Margraf, Weikersheim: 39-52.
- RIECKEN, U., U. RIES & A. SSYMANCK (1994): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland. - Schr.-R. f. Landschaftspflege u. Naturschutz 41: 1-184.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Rolf Niedringhaus, Carl-von-Ossietzky-Universität Oldenburg, Fachbereich Biologie, Postfach 2503, D-26111 Oldenburg

Zur Struktur der Avifauna einer intensiv genutzten Agrarlandschaft im Emsland

Friedhelm Plaisier, Oldenburg

Zusammenfassung

Innerhalb eines 6 Jahres-Zensus (1989-1994) wurden nahe der Stadt Lingen/Ems in einem 825 ha großen, landwirtschaftlich genutzten Flächenblock 71 Brutvogelarten nachgewiesen. In den Erfassungsperioden 1989/91 und 1992/94 schwankte die Gesamt-Abundanz zwischen 11,85 und 14,0 Revieren/10 ha. Erwartungsgemäß weichen aufgrund der unterschiedlichen Flächenanteile der Biotope und deren Strukturierung die in den einzelnen Habitaten festgestellten Artenzahlen deutlich voneinander ab. Als für die Brutvogelfauna besonders bedeutungsvoll haben sich mesophiles Grünland, Erlen-Bruchwaldreste und Hecken erwiesen.

1. Einleitung

Im Rahmen einer naturschutzorientierten Langzeitstudie (sog. E+E-Projekt „Wiederherstellung regionstypischer Biotope in der Agrarlandschaft“) werden innerhalb der faunistischen Erfassungen (vgl. NIEDRINGHAUS 1997) auch die Brutvögel bearbeitet. Übergeordnetes Ziel dieser Untersuchungen ist die Dokumentation und Kontrolle der mittels verschiedener Maßnahmen angestrebten Optimierung der Lebensbedingungen regions- und standorttypischer Tierartengemeinschaften (Einzelheiten bei JANIESCH et al. 1993). Diese Maßnahmen beinhalten die Wiederherstellung von ehemals für das Eingriffsgebiet charakteristischen Landschaftselementen, da sich das Leitbild an einen historischen Zustand anlehnt, wie er vor ca. 50-80 Jahren vorzufinden war. In einem ersten Schritt war es daher erforderlich, den Ist-Zustand zu erfassen, um auf dieser Grundlage konkrete Maßnahmen entwickeln und einleiten zu können. Mit dem vorliegenden Beitrag werden die in den einzelnen Biotopen vorgefundenen Brutvogelgemeinschaften charakterisiert.

2. Untersuchungsgebiet

Das 825 ha große, zur naturräumlichen Einheit „Brögberner Talsandgebiet“ gehörende Untersuchungsgebiet (MEISEL 1959) liegt im Südwesten Niedersachsens im Landkreis Emsland. Der schwach besiedelte Raum weist - neben einem sehr hohen Anteil an Ackerland und intensiv genutzten Grünlandflächen - nur noch in Teilbereichen Erlen-Bruchwaldfragmente sowie Relikte des im Emsländischen früher verbreiteten trockenen Eichen-Birken-Waldes (vgl. WEBER 1988) auf. Mit weniger als 7 % nehmen heute die naturnahen Landschaftselemente einen sehr geringen Anteil ein (Tab. 1). Zu diesen werden im weiteren eine Niedermoorparzelle sowie Reste des in den letzten 50 Jahren um 60 % reduzierten Heckennetzes gerechnet.

Tab. 1: Nutzungsstruktur und Flächenanteile der Biotoptypen im Planungsgebiet von 1989-1991 (nach NIEDRINGHAUS 1997, verändert).

Nutzungsform/Biototyp	Fläche (ha)	Anteil (%)
Siedlungsflächen	124	15
Ackerflächen	470	57
Intensivgrünland	176	21,3
Flächensumme Intensivnutzung	770	93,3
Niedermoorwiese	0,05	< 1
Erlen-Bruchwald	13	1,6
Eichen-Birken-Waldfragmente	11	1,3
Heckensystem (ca. 19 km x 10 m Saum)	19	2,3
meso- bis xerotherme Sand-Standorte	0,05	< 1
Entwässerungssystem	11,9	1,5
Flächensumme "naturnahe" Reste	55	6,7
Flächensumme gesamt	825	100

3. Methode/Material

Die Vogelerfassungen basieren auf Revierkartierungen nach den Internationalen Richtlinien für siedlungsbiologische Untersuchungen (vgl. OELKE 1980). Insgesamt wurden im Zeitraum 1989-1994 zwischen Mitte März und Anfang Juli pro Brutperiode durchschnittlich jeweils 9 Kontrollen frühmorgens, in den frühen Vormittagsstunden und abends mit einer jeweiligen Gesamtdauer von bis zu 7,5 Stunden durchgeführt. Die Kontrollzeit betrug je Erfassungsdurchgang ca. 5 Min./ha; dies entspricht den für derartige Untersuchungen in übersichtlichen Gebieten geforderten Werten (l. c.). Als Kartengrundlage wurden für die Eintragung der Fundort-Nachweise die Deutschen Grundkarten (M = 1:5.000) „Brögbern-Süd“, „Bülten“, „Laxten-Nordost“, „Brockhausen“ und „Baccum“ herangezogen.

Flächendeckende Bestandsaufnahmen erfolgten in den Jahren 1989, 1990 sowie 1993 und 1994. In den dazwischenliegenden Jahren wurden in Übereinstimmung mit den übrigen zoologischen Erhebungen schwerpunktartig solche Bereiche untersucht, in denen Renaturierungsmaßnahmen geplant waren (Großer und Kleiner Brögberner Teich, Lingener Mühlenbach, Schillingmanngraben, Baccumer Bruch), so daß sich für einzelne Teilbereiche ein unterschiedlich hoher Bearbeitungsstand ergibt. Grundsätzlich sind die in der 2. Untersuchungsperiode (1992/94) für verschiedene Arten nachgewiesenen höheren Revierzahlen (s. Tab. 3) auf den insgesamt besseren Erfassungsgrad zurückzuführen. An Gebäuden wurden ausschließlich nur diejenigen Vögel erfaßt, die von außerhalb zu sehen oder zu hören waren, so daß hier bei bestimmten Artengruppen (Schwalben, Sperlinge) im einzelnen von höheren tatsächlichen Revierzahlen auszugehen ist.

Um einen direkten quantitativen Vergleich mit den Daten für die 1. Erhebungsperiode (1989/91) zu ermöglichen, wurden die von 1992-1994 zusätzlich an der äußeren Westgrenze des Untersuchungsgebietes (hier: Koniferenforste und unmittelbar angrenzende Habitate im Einzugsbereich des Wohnparks Gauerbach) ermittelten Revierpaare (N = 198) subtrahiert, wobei für die Darstellung der in beiden Zeiträumen nachgewiesenen absoluten Reviere aus jeweils 3 Jahren der Mittelwert zu bilden war. - Wissenschaftliche Artnamen und Nomenklatur folgen NIETHAMMER et al. (1964); als Referenzartenliste wurde die Checkliste der Vögel Deutschlands von BARTHEL (1993) herangezogen.

4. Ergebnisse

4.1. Kennzeichen der Brutvogelfauna

Von 1989-1994 wurden insgesamt 71 Brutvogelarten nachgewiesen (Tab. 2). Dies entspricht 36 % der rezenten Brutvogelfauna Niedersachsens und des Landes Bremen (N = 197; exkl. Vermehrungsgäste und ehemalige Brutvögel nach 1945, vgl. HECKENROTH 1995). In der 1. Erhebungsperiode (1989/91) wurden 66 und in der 2. Periode von 1992-1994 68

Tab. 2: Artenliste und Revierzahlen der von 1989-1994 im Raum Lingen nachgewiesenen Brutvögel (Rote Liste Niedersachsen/Bremen nach HECKENROTH 1995, s. Text).

	Rote Liste		Reviere		Diff. (%)	Rev./10 ha		Dominanz	
	91	95	89/91	92/94		89/91	92/94	89/91	92/94
<i>Anas platyrhynchos</i> (Stockente)			8	12	50,00	0,09	0,15	0,82	1,04
<i>Buteo buteo</i> (Mäusebussard)			4	4	0	0,05	0,05	0,41	0,35
<i>Accipiter nisus</i> (Sperber)	+		2	2	0	0,02	0,02	0,20	0,17
<i>Falco subbuteo</i> (Baumfalke)	+	+	1	1	0	0,01	0,01	0,10	0,09
<i>Falco tinnunculus</i> (Turmfalke)			3	5	66,60	0,03	0,06	0,31	0,43
<i>Perdix perdix</i> (Rebhuhn)	+	+	5	8	60,00	0,06	0,09	0,51	0,69
<i>Phasianus colchicus</i> (Fasan)			11	17	54,50	0,10	0,20	1,12	1,47
<i>Gallinula chloropus</i> (Teichhuhn)			2	5	150	0,02	0,06	0,20	0,43
<i>Haematopus ostralegus</i> (Austernfischer)			3	5	66,60	0,03	0,06	0,31	0,43
<i>Vanellus vanellus</i> (Kiebitz)	+	+	18	17	-5,50	0,22	0,20	1,84	1,47
<i>Numenius arquata</i> (Großer Brachvogel)	+	+	2	1	-50,00	0,02	0,01	0,20	0,09
<i>Limosa limosa</i> (Uferschnepfe)	+	+	1		-	0,01	-	0,10	0,00
<i>Columba oenas</i> (Hohltaube)	+		5	5	0	0,06	0,06	0,51	0,43
<i>Columba palumbus</i> (Ringeltaube)			78	75	-3,80	0,95	0,90	7,98	6,49
<i>Streptopelia turtur</i> (Turteltaube)			7	7	0	0,08	0,08	0,72	0,61
<i>Streptopelia decaocto</i> (Türkentaube)			3	5	66,60	0,03	0,06	0,31	0,43
<i>Cuculus canorus</i> (Kuckuck)			2	5	150	0,02	0,06	0,20	0,43
<i>Athene noctua</i> (Steinkauz)	+	+		1	-	-	0,01	0,00	0,09
<i>Asio otus</i> (Waldohreule)			4	3	25,00	0,05	0,03	0,41	0,26
<i>Picus viridis</i> (Grünspecht)	+	+	2	2	0	0,02	0,02	0,20	0,17
<i>Dendrocopos major</i> (Buntspecht)			7	9	28,50	0,08	0,10	0,72	0,78
<i>Dendrocopos minor</i> (Kleinspecht)		+		1	-	-	0,01	0,00	0,09
<i>Alauda arvensis</i> (Feldlerche)			10	15	50,00	0,12	0,18	1,02	1,30
<i>Hirundo rustica</i> (Rauchschwalbe)			5	11	120	0,06	0,10	0,51	0,95
<i>Delichon urbica</i> (Mehlschwalbe)			3	8	167	0,03	0,09	0,31	0,69
<i>Motacilla alba</i> (Bachstelze)			9	15	66,60	0,10	0,18	0,92	1,30
<i>Anthus trivialis</i> (Baumpieper)			3	7	133	0,03	0,08	0,31	0,61
<i>Troglodytes troglodytes</i> (Zaunkönig)			24	39	62,50	0,29	0,47	2,45	3,37
<i>Prunella modularis</i> (Heckenbraunelle)			36	36	0	0,44	0,44	3,68	3,11
<i>Acrocephalus palustris</i> (Sumpfrohrsänger)			14	10	-28,50	0,17	0,12	1,43	0,87
<i>Acrocephalus scirpaceus</i> (Teichrohrsänger)			2	1	-50,00	0,02	0,01	0,20	0,09
<i>Hippolais icterina</i> (Gelbspötter)			8	8	0	0,09	0,09	0,82	0,69
<i>Sylvia borin</i> (Gartengrasmücke)			24	28	16,60	0,29	0,34	2,45	2,42
<i>Sylvia atricapilla</i> (Mönchsgrasmücke)			65	64	-1,50	0,79	0,76	6,65	5,54
<i>Sylvia curruca</i> (Klappergrasmücke)			7	9	-28,50	0,08	0,10	0,72	0,78
<i>Sylvia communis</i> (Dorngrasmücke)			48	50	4,10	0,58	0,60	4,91	4,33
<i>Phylloscopus trochilus</i> (Fitis)			22	33	49,90	0,27	0,40	2,25	2,85
<i>Phylloscopus collybita</i> (Zielpal)			42	51	21,40	0,50	0,62	4,29	4,41
<i>Muscicapa striata</i> (Grauschnäpper)			5	4	-20,00	0,06	0,04	0,51	0,35
<i>Ficedula hypoleuca</i> (Tauferschnäpper)			3	4	33,30	0,03	0,04	0,31	0,35
<i>Phoenicurus phoenicurus</i> (Gartenrotschwanz)	+		7	9	28,50	0,08	0,10	0,72	0,78
<i>Phoenicurus ochruros</i> (Hausrotschwanz)			2	4	100	0,02	0,04	0,20	0,35
<i>Luscinia megarhynchos</i> (Nachtigall)		+	4		-	0,04	-	0,41	0,00
<i>Erithacus rubecula</i> (Rotkehlchen)			24	31	-29,10	0,29	0,37	2,45	2,68

Forts. Tab. 2:

	Rote Liste		Reviere		Diff. (%)	Rev./10 ha		Dominanz	
	91	95	89/91	92/94		89/91	92/94	89/91	92/94
Oenanthe oenanthe (Steinschmätzer)	+	+	1		-	0,01	-	0,10	0,00
Turdus viscivorus (Misteldrossel)			7	11	57,10	0,08	0,10	0,72	0,95
Turdus pilaris (Wacholderdrossel)			1	1	0	0,01	0,01	0,10	0,09
Turdus philomelos (Singdrossel)			16	19	18,70	0,19	0,23	1,64	1,64
Turdus merula (Amsel)			95	90	-5,20	1,15	1,09	9,71	7,79
Aegithalos caudatus (Schwanzmeise)			4	11	175	0,04	0,10	0,41	0,95
Parus montanus (Weidenmeise)			2	3	50,00	0,02	0,03	0,20	0,26
Parus caeruleus (Blaumeise)			28	36	28,50	0,34	0,44	2,86	3,11
Parus major (Kohlmeise)			60	71	18,30	0,73	0,86	6,13	6,14
Parus ater (Tannenmeise)			4	4	0	0,04	0,04	0,41	0,35
Sitta europaea (Kleiber)				2	-	-	0,02	0,00	0,17
Certhia brachydactyla (Gartenbaumläufer)				1	-	-	0,01	0,00	0,09
Emberiza citrinella (Goldammer)			15	33	120	0,18	0,40	1,53	2,85
Emberiza schoeniclus (Rohrhammer)			3	4	33,30	0,02	0,04	0,31	0,35
Fringilla coelebs (Buchfink)			106	105	-0,90	1,30	1,27	10,84	9,08
Carduelis chloris (Grünling)			17	20	17,60	0,20	0,24	1,74	1,73
Carduelis carduelis (Stieglitz)				2	-	-	0,02	0,00	0,17
Carduelis cannabina (Hänfling)			4	9	125	0,04	0,10	0,41	0,78
Pyrrhula pyrrhula (Dompfaff)			4	7	75,00	0,04	0,08	0,41	0,61
Passer domesticus (Haussperling)			5	10	100	0,06	0,12	0,51	0,87
Passer montanus (Feldsperling)			13	16	23,00	0,16	0,19	1,33	1,38
Sturnus vulgaris (Star)			36	42	16,60	0,44	0,50	3,68	3,63
Oriolus oriolus (Pirol)			2	3	50,00	0,02	0,03	0,20	0,26
Garrulus glandarius (Eichelhäher)			4	9	125	0,04	0,10	0,41	0,78
Pica pica (Elster)			5	9	80,00	0,06	0,10	0,51	0,78
Corvus monedula (Dohle)			4	6	50,00	0,04	0,07	0,41	0,52
Corvus c. corone (Rabenkrähe)			7	5	-28,50	0,08	0,06	0,72	0,43

Arten festgestellt (Tab. 3), während in beiden Zeiträumen 63 gemeinsame Arten auftraten. Für 3 ausschließlich von 1989-1991 nachgewiesene Brutvögel (Nachtigall, Steinschmätzer [unsicherer Brutnachweis!], Uferschnepfe) müssen die Vorkommen als gegenwärtig erloschen gelten. Dagegen wurden Gartenbaumläufer, Kleiber, Kleinspecht, Steinkauz und Stieglitz nur im 2. Erfassungsintervall festgestellt. Bei diesen handelt es sich zum Teil um Arten mit (sehr) versteckter Lebensweise, wodurch zuvor etwaige Vorkommen möglicherweise übersehen worden sind (s. Kapitel 3). Es kann ebenfalls nicht ausgeschlossen werden, daß diese Arten im betreffenden Zeitraum unregelmäßig gebrütet haben oder erst kürzlich eingewandert sind.

Tab. 3: Kenngrößen der Brutvogelbestände im Untersuchungsgebiet.

	1989/91	1992/94	Differenz
Σ Arten	66	68	2
Σ Reviere	978	1156	178
Abundanz (Reviere/10 ha)	11,85	14,0	2,15
Σ Rote Liste-Arten	10	7	-3
Σ Reviere Rote Liste-Arten	44	36	-8

In beiden Zeiträumen sind die in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Brutvögel mit 15,2 % (1989/91) bzw. mit 10,3 % (1992/94) an den jeweiligen Gesamtartenspektren und mit Revierpaaranteilen von 4,5 % bzw. 3,1 % vertreten. Die für das 2. Erfassungsintervall geringere Präsenz an Rote Liste-Arten ist offenbar darauf zurückzuführen, daß sich die

Statuszuteilung einzelner Arten im Laufe der letzten Jahre geändert hat. So wurden Gartenrotschwanz, Hohltaube und Sperber in der aktuellen Fassung der Roten Liste aus dem Jahr 1995 gestrichen, während ehemals nicht gefährdete Arten wie Kleinspecht und Nachtigall in diese Liste aufzunehmen waren (vgl. Tab. 2).

Die nistökologische Einteilung der Brutvögel ergibt für die am oder in geringer Höhe über dem Erdboden nistenden Arten, darunter 6 Arten der Roten Liste, einen Anteil von 31 % ($N = 22$). Die in höheren Straten siedelnden Vögel sind mit 69 % ($N = 49$) repräsentiert. Hinsichtlich der Revierpaaranteile überwiegen die Baum-, Gebüsch- und Heckenbrüter im Verhältnis 1:3 deutlich.

Für eine Einschätzung der vorgefundenen Artenzahlen wurde der Artenerwartungswert, der die Beziehung zwischen einer Fläche und der Zahl an Arten beschreibt, nach der Methode von REICHHOLF (1980) berechnet. Die Arten-Areal-Beziehung bietet die Möglichkeit, durch einen Vergleich zu entscheiden, welche Gebiete als artenreich oder artenarm einzustufen sind. Artenreiche Gebiete erhalten dann einen Indexwert von > 1 , artenarme von < 1 . Bei Anwendung dieses Verfahrens ergibt sich ein Quotient von 1,02, der darauf hindeutet, daß die Kontrollfläche insgesamt als artenreich zu gelten hat.

Unter Zugrundelegung aller Arten ($N = 71$) sind Nonpasseres und Passeres mit einem Index von durchschnittlich 1:2 repräsentiert; das bedeutet, daß 2 Singvogelarten auf einen Nichtsingvogel treffen. In diesem Zusammenhang weist BEZZEL (1982) auf die größere Anpassungsfähigkeit der Singvögel an wechselnde Umweltbedingungen hin, die - im Gegensatz zu den oftmals stark spezialisierten Nichtsingvögeln - einen modernen Anpassungstyp an die Vegetation der Landlebensräume darstellen sollen (l. c.).

Obgleich für das Untersuchungsgebiet aus früheren Jahren keine Vergleichsdaten zu erhalten waren, dürften Austernfischer, Türkentaube und Wacholderdrossel den rezenten Einwanderern zuzurechnen sein. Diese 3 Arten lassen in Nordwestdeutschland seit einigen Jahrzehnten eine deutliche Ausbreitungstendenz erkennen. Für weitere 3 Arten (Kernbeißer *Coccothraustes coccothraustes*, Sumpfmehle *Parus palustris*, Wintergoldhähnchen *Regulus regulus*), deren Etablierung grundsätzlich nicht ausgeschlossen werden kann, liegen neuerdings vereinzelte Feststellungen vor. Jedoch sind diese Arten hier noch nicht als neue Brutvögel gewertet worden.

4.2. Siedlungsdichte, Dominanz

In beiden Erfassungszeiträumen waren die 66 (68) Brutvogelarten mit 978 bzw. 1156 Revierpaaren vertreten. Die Gesamt-Abundanz beträgt 11,85 bzw. 14,0 Revierpaare/10 ha (Tab. 2). Innerhalb von 3 (6) Jahren ergibt sich eine Zunahme der Gesamt-Siedlungsdichte um 2,15 Rev./10 ha. Dieser leichte Anstieg könnte auf den in der 2. Erfassungsperiode höheren Erfassungsgrad zurückzuführen sein, wobei jedoch gewisse Fluktuationen als normal anzusehen sind. Diese Fluktuationen sind zwar durch die Kontinuität der Untersuchungen erkennbar, können aber in ihren geringfügigen Abweichungen nicht eindeutig geklärt werden.

Zu den im Gebiet häufigsten Brutvögeln gehören in Nordwestdeutschland so allgemein verbreitete und häufige Arten wie Amsel, Buchfink, Kohlmeise, Mönchsgrasmücke, Ringeltaube, Star und Zilpzalp (vgl. HECKENROTH 1985). Bei diesen handelt es sich um Vogelarten mit seit Jahren progressiver Bestandsentwicklung (vgl. BEZZEL 1982) bzw. nach neueren Untersuchungen um Vögel mit in Mitteleuropa uneinheitlicher Entwicklungstendenz (vgl. BAUER & BERTHOLD 1996).

Gegenüber den von BEZZEL (1982) ermittelten Abundanzen für verschiedene, im einzelnen nicht näher beschriebene Flächen sind die Siedlungsdichten im Bearbeitungsgebiet für eine

Reihe von Arten als niedrig einzustufen. In diesem Zusammenhang ist mit 57 % der hohe Anteil an Ackerland, der für zahlreiche Brutvögel im allgemeinen als lebensfeindlich zu gelten hat, hervorzuheben. Es zeigte sich, daß in den letzten Jahren die landwirtschaftliche Nutzungsintensivierung in Teilbereichen (z. B. Kleiner Brögberner Teich) durch den Umbruch von Grünland in Ackerflächen und die Beseitigung von Randstreifen sogar noch zugenommen hat.

Für eine Einschätzung der vorgefundenen Häufigkeitsverhältnisse wurde eine Untersuchung aus dem Artland bei Quakenbrück (SCHUHMACHER 1994) zum Vergleich herangezogen. Dieser Autor untersuchte einen 800 ha großen, landwirtschaftlich genutzten Flächenblock, der aufgrund seiner Größe, Strukturierung und räumlichen Nähe eine sehr große Ähnlichkeit zum Bearbeitungsgebiet aufweist. Dort ergab sich - bei 1992 insgesamt 64 festgestellten Brutvogelarten - eine durchschnittliche Gesamtabundanz von 13,29 Rev./10 ha. Sie stimmt mit den vorliegenden Ergebnissen recht gut überein. Darüber hinaus konnte im Artland nachgewiesen werden, daß sowohl das Artenspektrum als auch die Gesamt-Abundanz innerhalb eines Zeitraumes von 10 Jahren zugenommen hatten, während die Revierzahlen der Rote Liste-Arten, trotz der Ansiedlung weiterer gefährdeter Brutvögel, leicht abgenommen hatte. So waren auch im Artland durchweg zahlreiche Brutvögel mit nur 1-2 Revierpaaren vertreten (l. c.).

In den Jahren 1979, 1982 und 1985 untersuchte MOORMANN (1989) die Sommervogelwelt in einer 80 ha großen emsländischen Knicklandschaft. Dort fielen - bei einer mittleren Gesamt-Abundanz von 44 Rev./10 ha - die für verschiedene euryöke Brutvögel (Amsel, Buchfink, Kohlmeise, Ringeltaube, Star) ermittelten Siedlungsdichten um bis zu maximal 300 % höher aus als im Artland bzw. im Raum Lingen; in den Untersuchungsjahren schwankte die Zahl der von MOORMANN (1989) nachgewiesenen Brutvogelarten zwischen 43 und 47 (l. c.). Jedoch ist zu berücksichtigen, daß auf kleinen, stark strukturierten Flächen die Zahl der Reviere u. a. aufgrund der sog. Randsiedler im allgemeinen erhöht ist; mit zunehmender Flächengröße nivelliert sich dieser Effekt.

In der 1. Erfassungsperiode entfallen 13 Arten auf die Dominanten und Subdominanten (zur Dominanzskala s. TISCHLER 1949), während die Influenten und Rezedenten 53 Arten der insgesamt 66 nachgewiesenen Brutvogelarten ausmachen (Tab. 4). Für das 2. Erfassungsintervall liegen die Verhältnisse ähnlich, wobei innerhalb von 6 Jahren die Zahl der Reviere unter den 5 dominanten Arten um 6,3 % abnahm und bei den Subdominanten eine Zunahme um 3,8 % zu verzeichnen ist.

Tab. 4: Dominanzklassen der Brutvögel für die Erfassungsperioden 1989/91 und 1992/94 im Vergleich.

Dominanzklasse	Anzahl	Anzahl	Anteil an den Gesamtrevieren (%)	
	1989/91	1992/94	1989/91	1992/94
dominant (> 5%)	5	5	41,3	35
subdominant (2-5%)	8	10	29	32,8
influent (1-2%)	7	8	11,7	11,3
rezedent (<1%)	46	45	18	20,9

Allgemein zeichnet sich für die Jahre 1992/94 die Tendenz ab, daß sich gegenüber 1989/91 mehr Reviere auf eine größere Zahl an Brutvogelarten verteilen, d. h. die dominierenden Brutvögel werden von sehr wenigen Individuen einer erhöhten Zahl anderer Arten begleitet. Auch im Artland nahmen die dominanten und subdominanten Arten mit Gesamt-Revieranteilen von 33-40 % die Mehrzahl aller dort ermittelten Reviere ein (vgl. SCHUHMACHER 1994).

4.3. Arteninventar der Biotope

Mit Bezug zu beiden Untersuchungsperioden schwankt die Zahl der in den einzelnen Habitaten nachgewiesenen Brutvogelarten erheblich. In den intensiv genutzten Grünlandflächen wurde mit nur 6 Arten das geringste Artenspektrum verzeichnet. Auf die Gewässer, einschließlich der unmittelbar angrenzenden terrestrischen Randstreifen, entfallen 8 Brutvogelarten. In den Erlen-Bruchwaldresten wurden 36 und in den Eichen-Birken-Wäldern 33 Spezies nachgewiesen, während in den Sekundärbiotopen (u. a. Äcker und Ruderale) 40 Arten siedeln (Abb. 1). Indes weisen mit 66 Arten alle übrigen Habitate (u. a. Koniferenforste und landwirtschaftliche Gehöfte) die längste Brutvogelliste auf. Zu berücksichtigen ist, daß die unterschiedlich hohen Artenzahlen auch eine Funktion der Flächengröße sind (s. oben). So kommt auf der östlich von Brockhausen gelegenen, nur ca. 1 ha großen Niedermoorwiese lediglich der Kiebitz als Brutvogel vor.

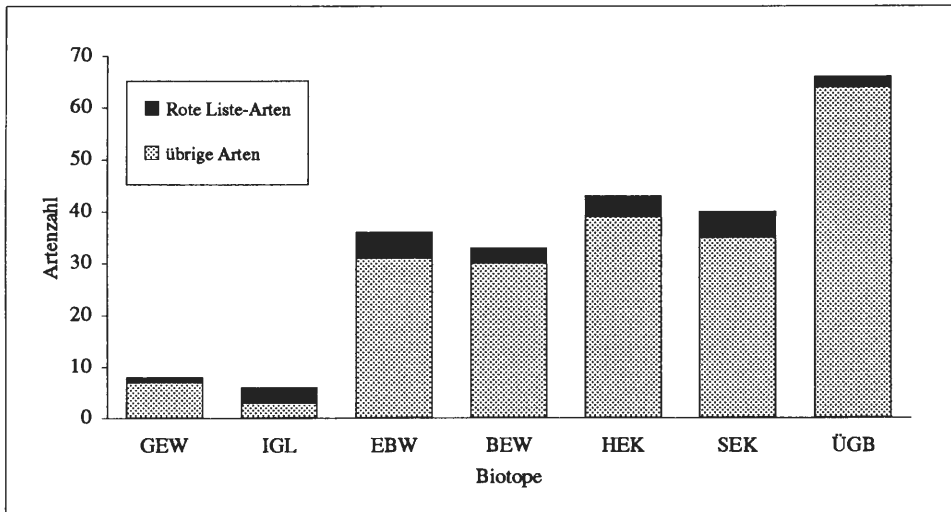


Abb. 1: Summe der in den verschiedenen Landschaftselementen (GEW = Gewässer, IGL = Intensivgrünland, EBW = Erlen-Bruchwald, BEW = Birken-Eichen-Wald, HEK = Hecken, SEK = Sekundärbiotope, ÜGB = übriges Gebiet) nachgewiesenen Brutvogelarten.

Gemessen an den gegenwärtig 71 im Untersuchungsgebiet nistenden Brutvögeln bewegt sich die Etablierungsrate, d. h. der Anteil an Arten in den einzelnen Biotopen, zwischen 8,5 % (Intensivgrünland) und 93 % (übriges Gebiet). In diesem Zusammenhang ist jedoch zu berücksichtigen, daß unter den übrigen Landschaftselementen die verschiedensten Biotope mit jeweils unterschiedlich hohen Flächenanteilen zusammengefaßt wurden und eine direkte Vergleichbarkeit aufgrund der Arten-Areal-Beziehung somit nicht gegeben ist.

Insgesamt waren 12 exklusive Arten (= nur in einem Habitattyp vorkommende Brutvögel) nachzuweisen. Dies entspricht 16,9 % des gesamten Artenbestandes (N = 71). Davon entfallen allein 6 Brutvogelarten auf die Hecken, und zwar Baumfalke, Gartenbaumläufer, Kleiber, Rabenkrähe, Stieglitz und Wacholderdrossel. Aufgrund ihrer Nistökologie hätte man mit der Rabenkrähe wenigstens eine Art auch in anderen Habitaten erwartet.

Ganz offensichtlich ist der Grad der Biotopbindung innerhalb der Brutvogelzönose unterschiedlich stark ausgeprägt, was auch in der Verteilung der gefährdeten Brutvögel auf die einzelnen Lebensräume zum Ausdruck kommt (Abb. 1). So wird das Intensivgrünland von 3 in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Arten (Brachvogel, Kiebitz, Uferschnepfe)

besiedelt. Dies unterstreicht die besondere Bedeutung dieses Habitattyps als Lebensraum für Wiesenlimikolen. Als weitere Arten ohne spezifische Habitatansprüche treten dort Austernfischer, Stockente und - in den Randbereichen - der Fasan auf. - In den Erlen-Bruchwaldresten war das größte Potential an Höhlenbrütern (Gartenrotschwanz, Grünspecht, Hohltaube, Steinkauz) nachzuweisen. In den halboffenen, von Salix dominierten Randbereichen tritt die Nachtigall als Brutvogel hinzu. - Von den 43 in Hecken siedelnden Arten gelten - bezogen auf alle 6 Untersuchungsjahre - Baumfalke, Gartenrotschwanz, Hohltaube und Sperber als gefährdet. Unter Berücksichtigung dessen nimmt - neben den Grünländern und den Erlen-Bruchwaldresten - dieser Lebensraumtyp einen besonders hohen avifaunistischen Stellenwert ein.

Die vorliegenden Ergebnisse indizieren für den hier bearbeiteten Raumausschnitt eine artenreiche Vogelfauna. Für derartige Agrarbiotope kennzeichnend sind die geringen Bindungen des überwiegenden Teils der Arten, die ihrerseits zur Dominanz nur einiger weniger Brutvögel führen.

5. Literatur

- BARTHEL, P. H. (1993): Artenliste der Vögel Deutschlands. - J. Orn. **134**: 113-135.
- BAUER, H.-G. & P. BERTHOLD (1996): Die Brutvögel Mitteleuropas. Bestand und Gefährdung. - Aula, Wiesbaden.
- BEZZEL, E. (1982): Vögel in der Kulturlandschaft. - Ulmer, Stuttgart.
- HECKENROTH, H. (1985): Atlas der Brutvögel Niedersachsens 1980 und des Landes Bremen mit Ergänzungen aus den Jahren 1976-1979. - Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs. **14**: 1-428.
- HECKENROTH, H. (1995): Übersicht über die Brutvögel in Niedersachsen und Bremen und Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Brutvogelarten. - Informationsdienst Naturschutz Niedersachs. **15**: 1-16.
- JANIESCH, P., R. VON LEMM & R. NIEDRINGHAUS (1993): Ist Landschaft reparierbar? Konzepte und Möglichkeiten der Renaturierung von Agrarlandschaften. - Einblicke **17**: 12-16.
- MEISEL, S. (1959): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 70/71 Cloppenburg/Lingen. - Geographische Landesaufnahme 1:200000. Naturräumliche Gliederung Deutschlands. - Remagen.
- MOORMANN, K.-D. (1989): Mehrjährige siedlungsökologische Untersuchungen an der Sommervogelwelt einer emsländischen Nicklandschaft. - Beitr. Naturk. Niedersachs. **42**: 6-15.
- NIEDRINGHAUS, R. (1997): Die Gestandssituation der Fauna einer intensiv genutzten Agrarlandschaft in Nordwestdeutschland - Konzept, Zielrichtung und Ablauf des Untersuchungsprogramms - Abh. Westf. Mus. Naturk. Münster **59**(4): 75-88.
- NIETHAMMER, G., H. KRAMER & H. E. WOLTERS (1964): Die Vögel Deutschlands (Artenliste). - Akadem. Verlagsgesellschaft, Frankfurt.
- OELKE, H. (1980): Siedlungsdichte. - In: BERTHOLD, P., E. BEZZEL & G. THIELCKE (eds.): Praktische Vogelkunde. - Kilda, Greven: 34-45.
- REICHOLF, J. (1980): Die Arten-Areal-Kurve bei Vögeln in Mitteleuropa. - Anz. orn. Ges. Bayern **19**: 13-26.
- SCHUHMACHER, H. (1994): Revierkartierungen auf einer 800 ha großen Fläche im Artland (Landkreis Osnabrück). Ein Vergleich der Jahre 1983 und 1992. - Vogelkdl. Ber. Niedersachs. **26**: 75-85.
- TISCHLER, W. (1949): Grundzüge der terrestrischen Tierökologie. - Vieweg, Braunschweig.
- WEBER, H. E. (1988): Natur und Landschaft im Wandel der Zeit. - In: EMSLÄNDISCHER HEIMATBUND (ed.): Naturschutz im Emsland. - Sögel: 36-87.

Anschrift des Verfassers:

Friedhelm Plaisier, Fachbereich Biologie (AG Terr. Ökologie) der Carl-von-Ossietzky-Universität Oldenburg, Postfach 2503, D-26111 Oldenburg

Spinnen (Arachnida, Araneida) anthropogener und naturnaher Biotope einer Agrarlandschaft im Raum Lingen/Ems

Walter Schultz, Oldenburg

Zusammenfassung

Von 1989-1994 wurden in einer intensiv genutzten Agrarlandschaft im Raum Lingen/Ems 234 Spinnenarten mit Bodenfallen und durch standardisierte Streiffänge erfaßt. Die Untersuchungen erfolgten im Rahmen eines Renaturierungsprojektes in intensiv genutzten Bereichen und in naturnahen Landschaftselementen. Die höchsten Artenzahlen waren für trockene Sekundärstandorte (155 Arten), Ufersäume (142 Arten) und extensives Feuchtgrünland (141 Arten) zu verzeichnen. Während die naturnahen Lebensräume jeweils charakteristische Arteninventare aufweisen, zeigen die Artenbestände der zu renaturierenden Ufersäume und des Intensivgrünlands hohe Überschneidungen mit den Spektren der naturnahen Bereiche.

1. Einleitung

Seit Mai 1989 werden im Rahmen eines vom BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) geförderten Renaturierungsprojektes ökofaunistische Begleitforschungen in einem landwirtschaftlich geprägten Gebiet im Raum Lingen/Ems durchgeführt. Das übergeordnete Ziel des Projektes ist die Förderung bzw. Wiederherstellung der für die Region ehemals charakteristischen, naturnahen Lebensräume, die im Planungsraum nur noch fragmentarisch vorhanden sind (vgl. JANIESCH et al. 1997).

Um den Erfolg von Renaturierungsmaßnahmen angemessen beurteilen zu können, ist es zunächst erforderlich, den derzeitigen Besiedlungsstand (Ist-Zustand) bezüglich der untersuchten Tiergruppen zu ermitteln. In einem weiteren Arbeitsschritt sind mögliche faunistische Ziel-Zustände auf unterschiedlichen Raumebenen zu definieren. Dieser leitbildorientierte Ansatz soll über Vergleiche zwischen Ist- und Ziel-Zuständen zukünftige Bewertungen bzw. Erfolgskontrollen hinsichtlich durchgeführter Renaturierungsmaßnahmen ermöglichen.

Mit der vorliegenden Arbeit wird zunächst das bisher erfaßte Arteninventar der Spinnenfauna des Untersuchungsgebietes dokumentiert.

2. Untersuchungsgebiet und Methoden

Der östlich der Stadt Lingen gelegene Untersuchungsraum umfaßt eine Gesamtfläche von ca. 800 ha. Über 90 % des Gebietes werden heute intensiv genutzt. Ackerbau (ca. 60 %), Grünlandnutzung (ca. 20 %) und Siedlungsbereiche (ca. 15 %) haben die ursprünglichen bzw. natürlichen bis naturnahen Landschaftselemente weitgehend verdrängt. Bei den verbleibenden Restflächen handelt es sich überwiegend um verinselte Fragmente der Biotope,

die das Landschaftsbild ehemals prägten. Diese auf weniger als 7 % der Gesamtfläche reduzierten Restbereiche umfassen Niedermoorwiesen, extensiv genutztes Feuchtgrünland, Ufersäume, Erlenbruchwälder, Eichen-Birken-Wälder, Hecken und sandig-trockene Sekundärstandorte.

Zahlreiche Spinnenarten leben ausschließlich oder überwiegend epigäisch. Um diese Arten zu erfassen, wurden von 1989 bis 1994 insgesamt 72 Bodenfallen im Untersuchungsraum exponiert (Einzelheiten bei NIEDRINGHAUS 1997). Die Höhe der eingesetzten Glasfallen beträgt 17,5 cm, der Öffnungsdurchmesser liegt bei 5,6 cm. Der Fallenwechsel erfolgte von Mai bis Oktober jeden Jahres in einem 4-wöchigen Rhythmus. Da im Untersuchungsraum etwa ein Drittel der Spinnenarten bevorzugt hypergäisch lebt (vgl. SCHULTZ 1990), wurden zur Erfassung dieser Arten mindestens 4mal pro Jahr quantitative Streiffänge (vgl. WITSACK 1975) auf insgesamt 64 Probeflächen durchgeführt. Die Standorte der einzelnen Bodenfallen befanden sich jeweils in den Streiffangflächen.

3. Arteninventar

Insgesamt konnten im Untersuchungsgebiet 234 Spinnenarten aus 21 Familien erfaßt werden (Tab. 1). Diese Artenzahl entspricht einem Anteil von ca. 40 % der derzeit bekannten Spinnenfauna des nordwestdeutschen Flachlandes bzw. einem Anteil von etwa 25 % der für die Bundesrepublik Deutschland gemeldeten Arten (vgl. FRÜND et al. 1994, PLATEN et al. 1995).

Von den nachgewiesenen Spinnenarten (N = 234) werden 19 (= 8,1 %) in der Roten Liste der Webspinnen Deutschlands (PLATEN et al. 1996) in einer Gefährdungskategorie geführt. Mit *Enoplognatha mordax* ist lediglich eine Art bundesweit stark bedroht, während in Deutschland insgesamt 10,4 % der Arten (N = 99) diesen Gefährdungsstatus aufweisen (Abb. 1). Für alle weiteren Gefährdungsklassen liegen die Anteile im Untersuchungsraum ebenfalls deutlich unter den Anteilen auf Bundesebene (Abb. 1). Neben den 19 auf Bundesebene gefährdeten Arten sind weitere 59 Arten (= 25 %) des Untersuchungsgebietes in zumindest einer der Roten Listen der Bundesländer verzeichnet.

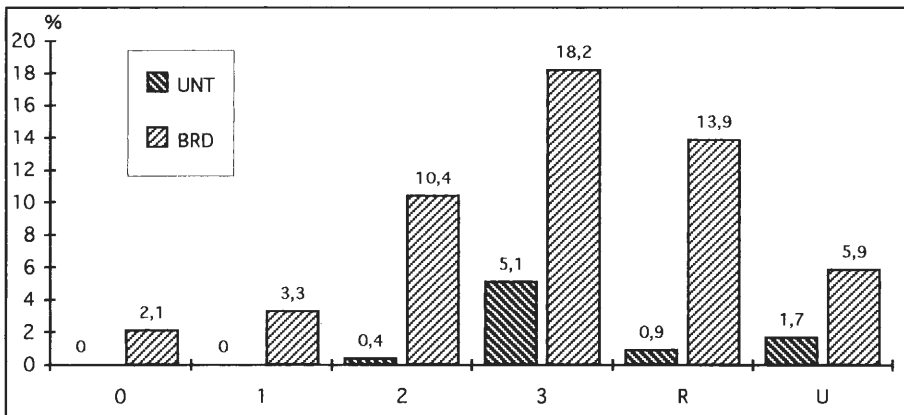


Abb. 1: Vergleich der Anteile bedrohter Spinnenarten des Untersuchungsraumes (UNT) und Deutschlands (BRD) bezüglich ihrer Zuordnung zu Gefährdungskategorien (Gefährdung nach der Roten Liste der Webspinnen Deutschlands; 0 = ausgestorben oder verschollen; 1 = vom Aussterben bedroht; 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; R = Arten mit geographischer Restriktion; U = Arten, deren Gefährdungsstatus unsicher ist; vgl. PLATEN et al. 1996).

Tab. 1: Verteilung der im Raum Lingen/Ems von 1989-94 erfaßten Spinnenarten auf die untersuchten Biotoptypen (NWD = nordwestdeutsches Tiefland; Häufigkeitsklassen: 1 = 1-3 Nachweise in NWD, 2 = 4-7 Nachweise, 3 = 8-15 Nachweise, 4 = 16-31 Nachweise, 5 = ≥ 32 Nachweise; zu weiteren Einzelheiten vgl. Text).

	Nachweishäufigkeit Häufigkeitsklassen		Ufersäume (USA)	extensives Feuchtgrünland (EFG)	Intensivgrünland (IGL)	Erlen-Bruchwald (EBW)	Eichen-Birken-Wald (EIW)	trockene Hecken (HTR)	feuchte Hecken (HFE)	trockene Sekundärstandorte (TRB)	gesamtes Untersuchungsgebiet
	NWD		DOMINANZWERTE								
AGELENIDAE											
Histopona torpida (C. L. KOCH 1834)	3	1		0,01	0,31					0,03	0,05
Tegenaria silvestris L. KOCH 1872	2	1			0,03	0,24	0,08			0,03	0,02
Textrix denticulata (OLIVIER 1789)	6	2								0,02	0,00
AMAUROBIIDAE											
Amaurobius fenestralis (STROEM 1768)	13	3	0,02					0,12			0,01
ANYPHAENIDAE											
Anyphaena accentuata (WALCKENAER 1802)	17	4				0,16	0,04				0,01
ARANEIDAE											
Araneus alsine (WALCKENAER 1802)	7	2		0,03							0,01
Araneus diadematus CLERCK 1757	32	5	0,15	0,09	0,03	0,47	1,05	1,19		0,23	0,28
Araneus marmoreus CLERCK 1757	14	3		0,24		0,16				0,27	0,14
Araneus quadratus CLERCK 1757	28	4		0,01						0,09	0,02
Araneus sturmi (HAHN 1831)	9	3	0,02		0,03	0,02				0,02	0,01
Araneus triguttatus (FABRICIUS 1775)	2	1				0,08					0,00
Araniella cucurbitina (CLERCK 1757)	18	4	0,02		0,03	0,37	0,16	0,41	0,10	0,09	0,11
Araniella opisthographa (KULCZYNSKI 1905)	5	2		0,05		0,06	0,24	0,61	0,10	0,05	0,08
Gibbaranea gibbosa (WALCKENAER 1802)	4	2						0,04			0,00
Larinioides cornutus (CLERCK 1757)	29	4	0,24	0,19		0,02			0,76		0,12
Larinioides patagiatus (CLERCK 1757)	11	3	0,02	0,03				0,08			0,02
Mangora acalypha (WALCKENAER 1802)	18	4	0,11	0,12	0,14	0,06				0,30	0,13
Nuctenea umbratica (CLERCK 1757)	19	4			0,02						0,00
Zilla diodia (WALCKENAER 1802)	6	2				0,04					0,01
CLUBIONIDAE											
Clubiona brevipes BLACKWALL 1841	8	3		0,02			0,08	0,12			0,02
Clubiona compta C. L. KOCH 1839	22	4				0,12	0,24	0,33		0,02	0,05
Clubiona diversa O. P.-CAMBRIDGE 1862	17	4								0,02	0,00
Clubiona lutescens WESTRING 1851	17	4	0,22	0,03		1,39	0,08	0,33	0,38	0,03	0,28
Clubiona neglecta O. P.-CAMBRIDGE 1862	23	4	0,05	0,02	0,06				0,10	0,15	0,05
Clubiona pallidula (CLERCK 1757)	14	3				0,04	0,08	0,12			0,02
Clubiona phragmitis C. L. KOCH 1843	20	4	0,27	0,02		0,02			0,10	0,06	0,06
Clubiona reclusa O. P.-CAMBRIDGE 1863	18	4	0,27	0,03	0,06	0,16		0,04		0,06	0,09
Clubiona stagnatilis KULCZYNSKI 1897	31	4	0,33	0,23				0,04	0,57		0,14
Clubiona terrestris WESTRING 1862	20	4	0,02			0,02	0,08	0,33			0,03
DICTYNIDAE											
Cicurina cicur (FABRICIUS 1793)	10	3	0,04					0,08	0,10	0,02	0,02
Dictyna arundinacea (LINNAEUS 1758)	18	4		0,01				0,04		0,03	0,01
Dictyna pusilla THORELL 1856	5	2						0,04		0,02	0,01
Dictyna uncinata THORELL 1856	10	3	0,04	0,01		0,08	1,05	4,58	0,29	0,27	0,43
Nigma flavescens (WALCKENAER 1825)	4	2	0,02			0,04	0,08	0,90			0,07

Forts. Tab. 1:

	Nachweishäufigkeit Häufigkeitsklassen		DOMINANZWERTE								gesamtes Untersuchungsgebiet
	NWD										
GNAPHOSIDAE											
<i>Drassodes pubescens</i> (THORELL 1856)	17	4	0,22	0,03			0,04	0,10	0,03		0,05
<i>Drassylus pusillus</i> (C. L. KOCH 1833)	29	4	0,04	0,03	0,03				0,23		0,06
<i>Haplodrassus signifer</i> (C. L. KOCH 1839)	33	5	0,04						0,05		0,01
<i>Haplodrassus silvestris</i> (BLACKWALL 1833)	9	3	0,04				0,32	0,74	0,02		0,07
<i>Haplodrassus umbratilis</i> (L. KOCH 1866)	8	3					0,08	0,08	0,03		0,01
<i>Micaria pulicaria</i> (SUNDEVALL 1831)	36	5	0,15	0,04	0,03	0,02		0,29	0,02		0,06
<i>Micaria subopaca</i> WESTRING 1861	4	2		0,01							0,00
<i>Zelotes electus</i> (C. L. KOCH 1839)	22	4	0,07					0,04	0,17		0,05
<i>Zelotes latreillei</i> (SIMON 1878)	35	5	0,07	0,02	0,03			0,12	0,35		0,09
<i>Zelotes petrensis</i> (C. L. KOCH 1839)	14	3	0,22	0,01	0,03			0,04	0,38		0,11
<i>Zelotes subterraneus</i> (C. L. KOCH 1833)	17	4	0,04	0,12	0,08	0,08		0,37	0,21		0,12
HAHNIIDAE											
<i>Antistea elegans</i> (BLACKWALL 1841)	21	4		0,01	0,21						0,03
<i>Hahnia montana</i> (BLACKWALL 1841)	9	3						0,04			0,00
LINYPHIIDAE											
<i>Agyneta conigera</i> (O. P.-CAMBRIDGE 1863)	16	4	0,04		0,02	0,08	0,20	0,19			0,03
<i>Agyneta decora</i> (O. P.-CAMBRIDGE 1870)	24	4		0,04					0,03		0,02
<i>Agyneta subtilis</i> (O. P.-CAMBRIDGE 1863)	15	3	0,04	0,01	0,08		0,04	0,19	0,03		0,03
<i>Allomengea vidua</i> (L. KOCH 1879)	16	4	0,13	0,03							0,03
<i>Baryphma pratense</i> (BLACKWALL 1861)	8	3	0,11					0,10			0,02
<i>Baryphma trifrons</i> (O. P.-CAMBRIDGE 1863)	5	2	0,24	0,43	0,06	0,16			0,08		0,20
<i>Bathyphantes approximatus</i> (O. P.-CAMBR. 1871)	22	4	0,37	0,23		1,50			0,11		0,36
<i>Bathyphantes gracilis</i> (BLACKWALL 1841)	58	5	2,19	2,34	3,81	1,46	0,16	0,33	2,28	1,65	1,99
<i>Bathyphantes nigrinus</i> (WESTRING 1851)	21	4	0,04	0,04	0,03	0,51	0,08		0,19		0,10
<i>Bathyphantes parvulus</i> (WESTRING 1851)	32	5	1,50	0,39	1,51	0,14	0,16	1,31	3,33	0,50	0,80
<i>Centromerita bicolor</i> (BLACKWALL 1833)	55	5	0,02	0,07	0,06	0,10		0,04	0,09		0,06
<i>Centromerus aequalis</i> (WESTRING 1851)	7	2				0,04					0,01
<i>Centromerus incilium</i> (L. KOCH 1881)	4	2							0,02		0,00
<i>Centromerus sylvaticus</i> (BLACKWALL 1841)	35	5	0,05	0,05	0,03	0,14	0,08	0,33	0,10	0,17	0,10
<i>Ceratinella brevipes</i> (WESTRING 1851)	21	4		0,08		0,04					0,03
<i>Cnephalocotes obscurus</i> (BLACKWALL 1834)	18	4	0,04						0,02		0,01
<i>Dicymbium nigrum</i> (BLACKWALL 1834)	45	5	0,16	0,51	0,06				0,14		0,20
<i>Diplocephalus cristatus</i> (BLACKWALL 1833)	24	4		0,01							0,00
<i>Diplocephalus permixtus</i> (O. P.-CAMBR. 1871)	15	3		0,22		0,10					0,08
<i>Diplocephalus picinus</i> (BLACKWALL 1841)	18	4	1,76	0,02	0,22	5,11	3,80	10,8	8,94		2,18
<i>Diplostyla concolor</i> (WIDER 1834)	43	5	2,34	0,50	0,65	7,09	3,56	4,37	4,37	0,80	2,30
<i>Drapetisca socialis</i> (SUNDEVALL 1832)	15	3				0,02		0,08			0,01
<i>Entelecara acuminata</i> (WIDER 1834)	11	3				0,02	0,49	1,19	0,10	0,23	0,15
<i>Entelecara congenera</i> (O. P.-CAMBRIDGE 1879)	9	3				0,02					0,00
<i>Entelecara erythropus</i> (WESTRING 1851)	6	2			0,03						0,00
<i>Erigone arctica</i> (WHITE 1852)	26	4	0,62	0,03	1,82	0,04	0,08	0,12	0,76	4,56	1,18
<i>Erigone atra</i> (BLACKWALL 1841)	69	5	5,63	8,19	26,8	6,42	1,05	2,09	5,99	5,82	8,23
<i>Erigone dentipalpis</i> (WIDER 1834)	59	5	1,01	0,53	3,39	0,14	0,08	0,16	0,95	2,69	1,21
<i>Erigone longipalpis</i> (SUNDEVALL 1830)	39	5	0,04	0,03	2,27	0,04			0,05		0,26

Forts. Tab. 1:

	Nachweishäufigkeit Häufigkeitsklassen		DOMINANZWERTE								gesamtes Untersuchungsgebiet
	NWD										
Floronia bucculenta (CLERCK 1757)	15	3	0,02	0,04		0,98	0,08				0,16
Gnathonarium dentatum (WIDER 1834)	21	4	0,29	0,18	0,03				0,19	0,06	0,12
Gonatium rubellum (BLACKWALL 1841)	7	2				0,02					0,00
Gonatium rubens (BLACKWALL 1833)	28	4	0,04	0,02	0,06	0,14		0,04	0,19	0,03	0,05
Gongyliellum vivum (O. P.-CAMBRIDGE 1875)	28	4		0,17	0,03					0,05	0,06
Gongylium rufipes (SUNDEVALL 1829)	13	3	0,05	0,03	0,03	3,01	2,43	0,65	0,19	0,21	0,63
Helophora insignis (BLACKWALL 1841)	9	3				0,14					0,02
Hylyphantes graminicola (SUNDEVALL 1829)	5	2		0,01							0,00
Hypomma bituberculatum (WIDER 1834)	30	4	0,09	0,10	0,03	0,02			0,10	0,02	0,05
Hypomma cornutum (BLACKWALL 1833)	9	3	0,02			0,02	0,08	0,08			0,01
Kaestneria dorsalis (WIDER 1834)	10	3						0,04			0,00
Kaestneria pullata (O. P.-CAMBRIDGE 1863)	4	2		0,01							0,00
Lepthyphantes ericaeus (BLACKWALL 1853)	23	4	0,07	0,04	0,20	0,04		0,04		0,12	0,07
Lepthyphantes flavipes (BLACKWALL 1854)	25	4	0,31	0,03		1,29	7,11	6,83	1,62	0,03	1,02
Lepthyphantes mengei KULCZYNSKI 1887	26	4	0,07	0,12	0,08	0,02		0,61		0,50	0,19
Lepthyphantes obscurus (BLACKWALL 1841)	10	3		0,01	0,03	0,04				0,02	0,01
Lepthyphantes pallidus (O. P.-CAMBRIDGE 1871)	26	4	0,79	0,06	0,20	0,18	0,65	0,41	2,19	0,29	0,35
Lepthyphantes tenebricola (WIDER 1834)	19	4	0,22	0,01	0,03	0,27	0,65	0,16	0,57	0,06	0,14
Lepthyphantes tenuis (BLACKWALL 1852)	52	5	1,19	0,35	1,23	0,43	0,81	2,41	1,90	0,82	0,87
Lepthyphantes zimmermanni BERTKAU 1890	24	4	0,20	0,02		1,33	1,94	0,53	0,86	0,06	0,37
Linyphia hortensis SUNDEVALL 1829	16	4				0,27	1,21	0,04		0,05	0,09
Linyphia triangularis (CLERCK 1757)	35	5	0,24	0,44	0,70	4,35	11,7	0,45	0,57	0,48	1,41
Lophomma punctatum (BLACKWALL 1841)	22	4	0,04	0,12		0,08				0,03	0,06
Macrargus carpenteri (O. P.-CAMBRIDGE 1894)	8	3					0,08				0,00
Macrargus rufus (WIDER 1834)	28	4				0,08	1,37	0,45			0,09
Maso sundevalli (WESTRING 1851)	24	4	0,05	0,11	0,06	0,51	1,21	0,45	0,19		0,20
Meioneta rurestris (C. L. KOCH 1836)	42	5	0,11	0,03		0,04		0,49		0,14	0,09
Meioneta saxatilis (BLACKWALL 1844)	17	4	0,16	0,07	0,28	0,02		0,33	0,10	0,11	0,12
Micrargus apertus (O. P.-CAMBRIDGE 1870)	1	1				0,02					0,00
Micrargus herbigradus (BLACKWALL 1854)	48	5	1,21	0,32	0,84	1,23	1,70	1,51	2,28	0,44	0,85
Microlinyphia pusilla (SUNDEVALL 1829)	30	4	0,04	0,27	0,28					0,17	0,14
Microneta variata (BLACKWALL 1841)	23	4	0,04	0,01		0,14	0,24	0,90	0,10	0,03	0,11
Minyriolus pusillus (WIDER 1834)	18	4						0,08			0,01
Neriere clathrata (SUNDEVALL 1829)	28	4	0,15	0,04	0,11	0,10	0,73	0,53	0,38	0,06	0,14
Neriere emphana (WALCKENAER 1841)	5	2				0,02				0,02	0,01
Neriere montana (CLERCK 1757)	10	3				0,02	0,08	0,04			0,01
Neriere peltata (WIDER 1834)	12	3				0,06	0,24	0,04		0,06	0,03
Oedothorax agrestis (BLACKWALL 1853)	7	2		0,08							0,02
Oedothorax apicatus (BLACKWALL 1850)	38	5	0,02	0,02							0,01
Oedothorax fuscus (BLACKWALL 1834)	58	5	1,35	4,33	5,64	0,12		0,16	1,90	3,85	2,79
Oedothorax gibbosus (BLACKWALL 1841)	24	4	0,55	0,14		1,29			0,19		0,32
Oedothorax retusus (WESTRING 1851)	53	5	4,73	5,58	7,35	1,15		0,33	3,99	11,2	5,42
Ostearius melanopygius (O. P.-CAMBRIDGE 1879)	9	3	0,02								0,00
Panamomops mengei SIMON 1926	1	1					0,08				0,00
Pelecopsis parallela (WIDER 1834)	28	4	0,09	0,03				0,04		1,72	0,35

Forts. Tab. 1:

	Nachweishäufigkeit Häufigkeitsklassen		DOMINANZWERTE										gesamtes Untersuchungsgebiet
	NWD		Ufersäume (USA)	extensives Feuchtgrünland (EFG)	Intensivgrünland (IGL)	Erlen-Bruchwald (EBW)	Eichen-Birken-Wald (EiW)	trockene Hecken (HTR)	feuchte Hecken (HFE)	trockene Sekundärstandorte (TRB)			
<i>Pityohyphantes phrygianus</i> (C. L. KOCH 1836)	3	1								0,03			0,01
<i>Pocadicnemis juncea</i> LOCKET & MILLIDGE 1953	20	4	0,31	0,20	0,11	0,14			0,19	0,15			0,17
<i>Pociloneta variegata</i> (BLACKWALL 1841)	9	3								0,05			0,01
<i>Porhomma microphthalmum</i> (O. P.-CAMBR. 1871)	11	3	0,02										0,00
<i>Porhomma pallidum</i> JACKSON 1913	6	2				0,02							0,00
<i>Porhomma pygmaeum</i> (BLACKWALL 1834)	23	4	0,02	0,01		0,02			0,10				0,01
<i>Prinerigone vagans</i> (AUDOUIN 1826)	13	3							0,10				0,00
<i>Saarestoa abnormis</i> (BLACKWALL 1841)	27	4	0,27	0,07	0,20	0,31	1,05	0,45	0,57	0,09			0,23
<i>Tallusia experta</i> (O. P.-CAMBRIDGE 1871)	23	4	0,04	0,02		0,02							0,01
<i>Tapinocyba insecta</i> (L. KOCH 1869)	10	3	0,20	0,02	0,03			0,12	0,19	0,03			0,06
<i>Tapinocyba praecox</i> (O. P.-CAMBRIDGE 1873)	17	4		0,01						0,02			0,01
<i>Tapinopa longidens</i> (WIDER 1834)	33	5			0,03	0,02		0,04		0,02			0,01
<i>Tiso vagans</i> (BLACKWALL 1834)	39	5	0,69	0,25	0,42	0,08	0,08	0,12	0,19	0,56			0,35
<i>Trematocephalus cristatus</i> (WIDER 1834)	7	2			0,03	0,31							0,05
<i>Troxochrus scabriculus</i> (WESTRING 1851)	25	4	0,04						0,19	0,09			0,03
<i>Walckenaeria acuminata</i> BLACKWALL 1833	32	5	0,07	0,01	0,03	0,16	0,08	0,16		0,17			0,08
<i>Walckenaeria atrotibialis</i> (O. P.-CAMBRIDGE 1878)	31	4	0,40	0,25	0,14	0,96	0,40	0,74	0,29	0,23			0,40
<i>Walckenaeria cucullata</i> (C. L. KOCH 1836)	24	4	0,05			0,14	0,32	0,25	0,29				0,06
<i>Walckenaeria cuspidata</i> (BLACKWALL 1833)	17	4		0,01		0,18				0,02			0,03
<i>Walckenaeria dysderoides</i> (WIDER 1834)	23	4	0,11	0,03	0,03	0,18		0,08	0,48	0,06			0,08
<i>Walckenaeria furcillata</i> (MENGE 1869)	14	3	0,05							0,02			0,01
<i>Walckenaeria nudipalpis</i> (WESTRING 1851)	34	5		0,06		0,25	0,08						0,06
<i>Walckenaeria obtusa</i> BLACKWALL 1836	15	3	0,04		0,03	0,04		0,04					0,02
<i>Walckenaeria unicornis</i> (O. P.-CAMBRIDGE 1861)	25	4	0,15		0,06	0,04		0,04	0,38	0,02			0,05
LIOCRANIDAE													
<i>Agroeca brunnea</i> (BLACKWALL 1833)	19	4	0,02	0,01		0,06	0,89	0,20		0,08			0,07
<i>Agroeca proxima</i> (O. P.-CAMBRIDGE 1871)	34	5	0,02							0,12			0,03
<i>Phrurolithus festivus</i> (C. L. KOCH 1835)	18	4		0,01				0,04		0,08			0,02
LYCOSIDAE													
<i>Alopecosa cuneata</i> (CLERCK 1757)	23	4	0,07	0,87	0,06			0,08		0,14			0,29
<i>Alopecosa pulverulenta</i> (CLERCK 1757)	43	5	4,84	4,50	2,22	0,14	0,08	0,94	1,14	5,59			3,40
<i>Arctosa leopardus</i> (SUNDEVALL 1833)	14	3	0,02	1,26	0,06					0,09			0,38
<i>Arctosa penita</i> (LATREILLE 1799)	32	5								0,05			0,01
<i>Hydrolycosa rubrofasciata</i> (OHLERT 1865)	8	3		0,09		0,06				0,03			0,04
<i>Pardosa agrestis</i> (WESTRING 1861)	40	5		0,01	0,39					0,02			0,05
<i>Pardosa amentata</i> (CLERCK 1757)	42	5	15,3	8,93	16,2	2,87	1,46	0,57	14,6	9,05			9,12
<i>Pardosa lugubris</i> (WALCKENAER 1802)	27	4	1,50	0,48	5,33	1,29	12,0	17,5	3,33	4,23			3,60
<i>Pardosa monticola</i> (CLERCK 1757)	32	5	0,11							2,03			0,39
<i>Pardosa paludicola</i> (CLERCK 1757)	10	3		0,10									0,03
<i>Pardosa palustris</i> (LINNAEUS 1758)	43	5	0,27	4,58	0,81	0,02		0,16	0,10	0,63			1,55
<i>Pardosa prativaga</i> (L. KOCH 1870)	27	4	9,74	17,8	1,29	0,66	0,08	0,74	2,00	8,51			8,42
<i>Pardosa pullata</i> (CLERCK 1757)	50	5	2,29	4,03	0,06	0,02				2,18			1,90
<i>Pirata hygrophilus</i> THORELL 1872	27	4	9,87	8,16	3,59	8,32	0,81	0,65	3,90	2,39			6,01
<i>Pirata latitans</i> (BLACKWALL 1841)	9	3		0,02									0,01
<i>Pirata piraticus</i> (CLERCK 1757)	41	5	0,09	8,88	0,14	0,02				0,17			2,55

Forts. Tab. 1:

	Nachweishäufigkeit Häufigkeitsklassen		Ufersäume (USA)	extensives Feuchgrünland (EFG)	Intensivgrünland (IGL)	Erlen-Bruchwald (EBW)	Eichen-Birken-Wald (EiW)	trockene Hecken (HTR)	feuchte Hecken (HFE)	trockene Sekundärstandorte (TRB)	gesamtes Untersuchungsgebiet
	NWD		DOMINANZWERTE								
<i>Pirata uliginosus</i> (THORELL 1856)	17	4				0,02				0,02	0,01
<i>Trochosa ruficollis</i> (DE GEER 1778)	45	5	0,26	0,99	0,28			0,37	0,48	0,70	0,52
<i>Trochosa spinipalpis</i> (F. O. P.-CAMBRIDGE 1895)	15	3	0,31	0,21	0,03	0,12				0,03	0,13
<i>Trochosa terricola</i> THORELL 1856	50	5	1,35	0,15	0,11	0,20	0,40	1,10	0,48	0,91	0,56
<i>Xerolycaeus nemoralis</i> (WESTRING 1861)	18	4				0,04		0,04		0,30	0,06
MIMETIDAE											
<i>Ero furcata</i> (VILLERS 1789)	30	4		0,01							0,00
PHILODROMIDAE											
<i>Philodromus aureolus</i> (CLERCK 1757)	15	3		0,01			0,08			0,02	0,01
<i>Philodromus cespitum</i> (WALCKENAER 1802)	14	3	0,09	0,03	0,06	0,02		1,39	0,29	0,27	0,19
<i>Philodromus collinus</i> C. L. KOCH 1835	10	3		0,02						0,09	0,02
<i>Philodromus dispar</i> WALCKENAER 1825	8	3				0,04	0,08			0,02	0,01
<i>Philodromus praedatus</i> O. P.-CAMBRIDGE 1871	5	2	0,02				0,08	0,08			0,01
<i>Tibellus maritimus</i> (MENGE 1875)	16	4	0,02	0,13							0,04
<i>Tibellus oblongus</i> (WALCKENAER 1802)	23	4	0,02	0,18			0,24		0,10	0,03	0,07
PISAURIDAE											
<i>Pisaura mirabilis</i> (CLERCK 1757)	20	4								0,06	0,01
SALTICIDAE											
<i>Ballus depressus</i> (WALCKENAER 1802)	5	2					0,24	0,20			0,02
<i>Bianor aurocinctus</i> (OHLERT 1865)	6	2								0,02	0,00
<i>Euophrys frontalis</i> (WALCKENAER 1802)	36	5	0,02			0,02		0,16		0,08	0,03
<i>Evarcha flammata</i> (CLERCK 1757)	19	4	0,07			0,04	1,37			0,32	0,12
<i>Heliophanus cupreus</i> (WALCKENAER 1802)	3	1	0,02								0,00
<i>Heliophanus flavipes</i> (HAHN 1832)	20	4	0,07	0,02						0,18	0,05
<i>Marpissa muscosa</i> (CLERCK 1757)	16	4								0,05	0,01
<i>Pellenes tripunctatus</i> (WALCKENAER 1802)	7	2								0,03	0,01
<i>Salticus cingulatus</i> (PANZER 1797)	9	3				0,02		0,04		0,03	0,01
<i>Salticus scenicus</i> (CLERCK 1757)	14	3	0,02								0,00
<i>Sitticus floricola</i> (C. L. KOCH 1837)	6	2	0,09	0,34		0,02		0,04			0,12
<i>Synageles venator</i> (LUCAS 1836)	7	2	0,02								0,00
SEGESTRIIDAE											
<i>Segestria senoculata</i> (LINNAEUS 1758)	14	3					0,16	0,25			0,02
TETRAGNATHIDAE											
<i>Metellina menegi</i> (BLACKWALL 1869)	19	4	0,09	0,40	0,03	1,15	0,32	0,29		0,05	0,34
<i>Metellina merianae</i> (SCOPOLI 1763)	10	3	0,09					0,94			0,08
<i>Metellina segmentata</i> (CLERCK 1757)	39	5	1,52	0,23	2,41	15,7	9,86	4,70	2,00	1,12	3,74
<i>Pachygnatha clercki</i> SUNDEVALL 1823	53	5	1,90	1,51	0,81	3,49	0,08	0,08	0,95	0,71	1,47
<i>Pachygnatha degeeri</i> SUNDEVALL 1830	63	5	4,10	1,75	2,78			0,90	9,32	2,92	2,28
<i>Pachygnatha listeri</i> SUNDEVALL 1830	19	4	0,31	0,10	0,08	2,64		0,04	0,67	0,02	0,49
<i>Tetragnatha extensa</i> (LINNAEUS 1758)	31	4	1,28	1,21	0,56	0,08	0,73	0,04	0,76	0,68	0,78
<i>Tetragnatha montana</i> SIMON 1874	16	4	1,74	0,08	0,11	4,76	0,49	0,12	0,48	0,50	1,12
<i>Tetragnatha nigrita</i> LENDL 1886	4	2		0,01							0,00
<i>Tetragnatha obtusa</i> C. L. KOCH 1837	6	2	0,02							0,03	0,01
<i>Tetragnatha pinicola</i> L. KOCH 1870	6	2		0,04	0,31	0,02	0,16	0,04		0,05	0,06
<i>Zygiella atrica</i> (C. L. KOCH 1845)	10	3						0,04			0,00

Forts. Tab. 1:

	Nachweishäufigkeit Häufigkeitsklassen		Ufersäume (USA)	extensives Feuchtgrünland (EFG)	Intensivgrünland (IGL)	Erten-Bruchwald (EBW)	Eichen-Birken-Wald (EiW)	trockene Hecken (HTR)	feuchte Hecken (HFE)	trockene Sekundärstandorte (TRB)	gesamtes Untersuchungsgebiet
	NWD		DOMINANZWERTE								
<i>Zygiella x-notata</i> (CLERCK 1757)	16	4					0,02				0,00
THERIDIIDAE											
<i>Achaearanea simulans</i> (THORELL 1875)	3	1				0,12	0,57	0,08	0,10		0,05
<i>Anelosimus vittatus</i> (C. L. KOCH 1836)	10	3	0,05	0,07		0,06	0,16	1,27	0,19	0,08	0,15
<i>Crustulina guttata</i> (WIDER 1834)	20	4		0,01				0,04			0,01
<i>Diplocephalus melanogaster</i> (C. L. KOCH 1837)	2	1			0,03						0,00
<i>Enoplognatha latimana</i> HIPPA & OKSALA 1982	5	2	3,20	0,57	0,56			0,16	0,29	3,11	1,31
<i>Enoplognatha mordax</i> (THORELL 1875)	13	3	0,16	0,27			0,40				0,12
<i>Enoplognatha ovata</i> (CLERCK 1757)	34	5	2,63	1,43	1,18	8,78	15,6	3,76	3,99	6,69	4,36
<i>Enoplognatha thoracica</i> (HAHN 1833)	19	4	0,09		0,06			0,08		0,24	0,07
<i>Euryopis flavomaculata</i> (C. L. KOCH 1836)	23	4	0,02	0,09		0,06	0,08	0,37		0,05	0,07
<i>Paidiscus pallens</i> (BLACKWALL 1834)	16	4		0,01		0,02		0,25			0,02
<i>Robertus lividus</i> (BLACKWALL 1836)	46	5	0,35	0,24	0,03	0,78	0,89	0,41	0,29	0,24	0,35
<i>Steatoda phalerata</i> (PANZER 1801)	15	3		0,29						0,23	0,09
<i>Theridion bimaculatum</i> (LINNAEUS 1767)	27	4	0,05	0,46		0,31	0,49	0,08	0,10	0,23	0,25
<i>Theridion blackwalli</i> O. P.-CAMBRIDGE 1871	4	2					0,08	0,08		0,02	0,01
<i>Theridion impressum</i> L. KOCH 1881	13	3	0,33	0,04	0,11			0,25	0,57	0,12	0,13
<i>Theridion pinastri</i> L. KOCH 1872	7	2	0,02	0,02				0,12	0,10		0,02
<i>Theridion simile</i> C. L. KOCH 1836	6	2								0,02	0,00
<i>Theridion sisypium</i> (CLERCK 1757)	15	3		0,03		0,04		0,37		0,23	0,08
<i>Theridion tinctum</i> (WALCKENAER 1802)	15	3						0,12		0,09	0,03
<i>Theridion varians</i> HAHN 1833	17	4		0,01		0,14	0,40	1,76		0,38	0,23
THERIDIOSOMATIDAE											
<i>Theridiosoma gemmosum</i> (L. KOCH 1877)	3	1		0,01							0,00
THOMISIDAE											
<i>Ozyptila praticola</i> (C. L. KOCH 1837)	15	3	0,33	0,01	0,31	0,04	3,48	6,34	1,62	0,09	0,71
<i>Ozyptila trux</i> (BLACKWALL 1846)	12	3	0,15	0,22	0,34	0,57		0,45	0,57	0,09	0,27
<i>Xysticus audax</i> (SCHRANK 1803)	14	3								0,05	0,01
<i>Xysticus cristatus</i> (CLERCK 1757)	54	5	0,42	0,32	0,06				0,10	0,82	0,32
<i>Xysticus kochi</i> THORELL 1872	25	4	0,04							0,09	0,02
<i>Xysticus lanio</i> C. L. KOCH 1824	8	3	0,02				0,08				0,01
<i>Xysticus ulmi</i> (HAHN 1831)	9	3	0,57	0,12	0,06	0,04		0,08	1,05	0,17	0,20
ZORIDAE											
<i>Zora silvestris</i> KULCZYNSKI 1897	6	2								0,08	0,01
<i>Zora spinimana</i> (SUNDEVALL 1833)	38	5	0,04	0,06		0,12		0,12		0,08	0,06

Die im Untersuchungsraum erfaßten Spinnenarten wurden in 5 Häufigkeitsklassen unterteilt (Abb. 2). Als Basis für die Einstufungen dienten die jeweiligen Nachweishäufigkeiten im nordwestdeutschen Flachland inklusive des westlichen Schleswig-Holsteins. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß diese regionalen Häufigkeitsangaben (Tab. 1) auf einer Auszählung sämtlicher Literaturnennungen für jede Art beruhen (vgl. FRÜND et al. 1994). Es wurde weder zwischen verschiedenen Erfassungsmethoden noch zwischen unterschiedlichen Biotoptypen differenziert. Die folgenden Angaben beinhalten somit einige Arten, die nur methodenbedingt als selten erscheinen. Dies betrifft besonders Spinnenarten, die mit Bo-

denfallen schlecht bzw. gar nicht erfaßbar sind. Zudem bestehen für einige Biotoptypen (z. B. Wälder) des Bezugsraums Untersuchungsdefizite, die sich auf die Häufigkeitsangaben stenotoper Arten dieser Lebensräume auswirken.

Für 10 (4 %) der im Untersuchungsgebiet festgestellten Arten liegen aus dem nordwestdeutschen Flachland jeweils nur 1-3 Fundangaben vor. Diese Araneiden werden als regional sehr selten (nachgewiesen) eingestuft. Im einzelnen handelt es sich um folgende Arten: *Achaearanea simulans*, *Araneus triguttatus*, *Dipoena melanogaster*, *Heliophanus cupreus*, *Histoipona torpida*, *Micrargus apertus*, *Panamomops menzei*, *Pityohyphantes phrygianus*, *Tegenaria silvestris* und *Theridiosoma gemmosum* (Tab. 1). Abgesehen von *H. torpida* und *T. silvestris* werden diese Arten entweder in der Roten Liste der Spinnen der BRD oder in einer der Roten Listen der Bundesländer geführt. Neben den im nordwestdeutschen Flachland sehr seltenen Spinnenarten des Untersuchungsgebietes gelten weitere 33 Arten (14 %) als selten. Die verbleibenden 191 Arten (82 %) sind im Bezugsraum verbreitet bis sehr häufig (Abb. 2).

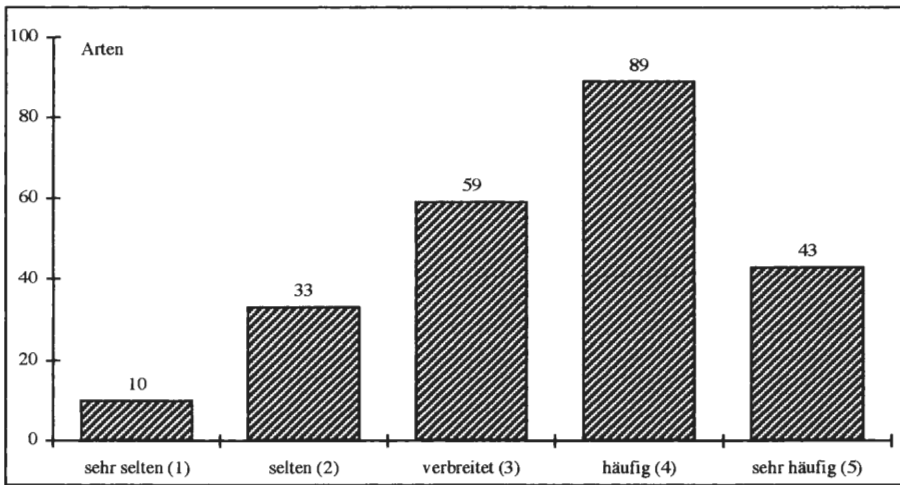


Abb. 2: Nachweishäufigkeiten der im Untersuchungsgebiet erfaßten Spinnenarten im nordwestdeutschen Flachland (1 = sehr selten: 1-3 Nachweise im nordwestdeutschen Flachland, 2 = selten: 4-7 Nachweise, 3 = verbreitet: 8-15 Nachweise, 4 = häufig: 16-31 Nachweise, 5 = sehr häufig: ≥ 32 Nachweise).

4. Lebensraumbezogene Verteilung

Von den im Untersuchungsgebiet erfaßten Spinnenarten konnten 49 (21 %) ausschließlich in einem der untersuchten Biotoptypen ($N = 8$) festgestellt werden. Mit 155 nachgewiesenen Arten weisen die trockenen Sekundärstandorte die höchste Artenzahl aller berücksichtigten Biotope auf. Vergleichbar hohe Werte sind für Ufersäume (142 Arten) und extensives Feuchtgrünland (141 Arten) zu verzeichnen, während die niedrigsten Arteninventare in den feuchten Hecken, im Eichen-Birken-Wald und im Intensivgrünland nachgewiesen wurden (Tab. 2).

Zur näheren Analyse der räumlichen Verteilung der Spinnenfauna im Untersuchungsgebiet wurde eine Korrespondenzanalyse (CA) durchgeführt (vgl. JONGMANN et al. 1987). Das zugehörige Ordinationsdiagramm (Abb. 3) zeigt, daß sich die Spinnen im Untersuchungsraum überwiegend entlang zweier dominierender Lebensraumgradienten verteilen. Die ho-

rizontale Achse der Ordination differenziert zwischen Arten, die beschattete Wald- und Heckenstandorte bevorzugen (rechts der y-Achse) und Arten, die weniger beschattete, offener Lebensräume präferieren (links der y-Achse).

Tab. 2: Biotoptypenbezogene Verteilung der erfaßten Araneiden.

BIOTOPE	Arten	exklusive Arten	Individuen
Ufersäume	142	5	5470
extensives Feuchtgrünland	141	11	9956
Intensivgrünland	90	2	3565
Erlen-Bruchwald	131	9	5123
Eichen-Birken-Wald	82	3	1237
trockene Hecken	127	5	2446
feuchte Hecken	80	1	1052
trockene Sekundärstandorte	155	13	6617
Σ	234	49	35466

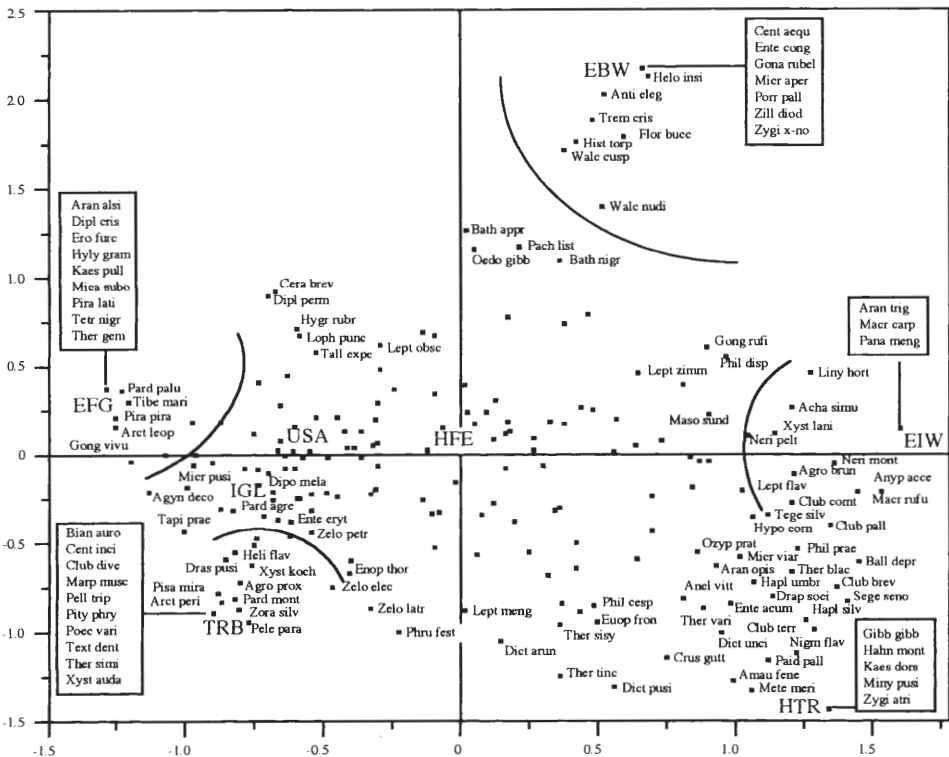


Abb. 3: Auf einer Korrespondenzanalyse (CA) basierendes Ordinationsdiagramm der Biotoptypen des Untersuchungsraumes anhand ihrer Spinnenfauna (EBW = Erlen-Bruchwald, EFG = extensives Feuchtgrünland, EIW = Eichen-Birken-Wald, HFE = feuchte Hecken, HTR = trockene Hecken, IGL = Intensivgrünland, TRB = trockene Sekundärstandorte, USA = Ufersäume; Umrahmungen = exklusive Arten mit 1-3 Individuen).

Eine weitere Unterscheidung hinsichtlich der Lebensraumansprüche der Spinnenarten ergibt sich entlang der vertikalen Achse des Ordinationsdiagramms. Arten oberhalb der x-Achse präferieren feuchtere Biotope, während Arten unterhalb der horizontalen Achse überwiegend trockenere Lebensräume bevorzugen. Feuchtigkeit/Trockenheit und Belichtung/Beschattung können für die Spinnenfauna grundsätzlich als wesentliche Faktoren der räumlichen Verteilung aufgefaßt werden (vgl. SCHULTZ 1995).

Die Artenspektren der einzelnen Biotoptypen lassen sich in unterschiedlichem Maße anhand der verteilungsrelevanten Gradienten unterscheiden. Der Erlen-Bruchwald (EBW) weist im Vergleich zu den übrigen Biotopen ein relativ eigenständiges Araneideninventar auf (rechts oben in Abb. 3). Dies wird weniger durch die Anzahl exklusiver Arten (vgl. Tab. 2) angezeigt, sondern besonders dadurch, daß zahlreiche Spinnenarten hier ihren Verbreitungsschwerpunkt haben. So wurden z. B. *Histopona torpida* oder *Walckenaeria cuspidata* auch in weiteren Lebensraumtypen des Untersuchungsgebietes nachgewiesen, aber die deutlich höchsten Abundanzen sind im Erlen-Bruchwald zu verzeichnen. Beziehungen zu weiteren Biotoptypen bestehen über die Artengruppe der Wälder zum Eichen-Birken-Wald (EIW) und über Arten feuchter Standorte zum extensiven Feuchtgrünland (EFG).

Besonders große Überschneidungen zeigen die Arteninventare des Eichen-Birken-Waldes (EIW) und der trockenen Hecken (HTR). Beide Standorte sind relativ beschattet und trocken. Entsprechend sind zahlreiche Arten dieser Biotope im Ordinationsdiagramm zwischen diesen beiden Standortplots abgebildet.

Bezüglich der weiteren untersuchten Lebensraumtypen lassen sich die Artenspektren des extensiven Feuchtgrünlands (EFG) und der trockenen Sekundärstandorte (TRB) noch relativ deutlich differenzieren. Beide Biotope weisen eine Anzahl exklusiver Arten (vgl. Tab. 2) und Arten mit deutlichen Verteilungszentren im jeweiligen Lebensraum auf.

Ufersäume (USA), Intensivgrünland (IGL) und feuchte Hecken (HFE) liegen im Diagramm zwischen den übrigen Biotopen. Hier wird deutlich, daß diese Bereiche im Untersuchungsgebiet kaum eigenständige Artengemeinschaften aufweisen. Für das Intensivgrünland und die Ufersäume bestehen hohe Überschneidungen mit den Artenspektren des extensiven Feuchtgrünlandes und der trockenen Sekundärstandorte.

5. Ausblick

Die Bestandserhebungen im Untersuchungsraum erfolgten sowohl in intensiv genutzten Bereichen der Agrarlandschaft als auch in naturnahen Lebensraumfragmenten. Vor diesem Hintergrund stellen die jeweiligen Artenspektren in Abhängigkeit vom konkreten Biotoptyp und den jeweils definierten Zielvorstellungen unterschiedliche ökofaunistische Entwicklungszustände dar. So können beispielsweise die Arteninventare des im Untersuchungsgebiet nur fragmentarisch ausgebildeten extensiven Feuchtgrünlandes und des naturnahen Erlen-Bruchwaldes sowohl als Ist-Zustände der untersuchten Flächen aufgefaßt werden aber auch als anzustrebende ökofaunistische Ziel-Zustände für andere zu renaturierende Flächen.

Die derzeitigen Ist-Zustände der zu gestaltenden Bereiche sollen als Basis dienen, um Veränderungen der Artenbestände nach Durchführung der Maßnahmen feststellen zu können. Ökofaunistische Erfolgskontrollen bzw. zukünftige Bewertungen der renaturierten Bereiche sollen leitbildorientiert erfolgen, indem die Ist-Zustände vor Durchführung der Maßnahmen, die veränderten Arteninventare nach den Maßnahmen und die definierten Ziel-Zustände miteinander verglichen werden.

6. Literatur

- FRÜND, H.-C., J. GRABO, H.-D. REINKE, H.-B. SCHIKORA & W. SCHULTZ (1994): Verzeichnis der Spinnen (Araneae) des nordwestdeutschen Tieflandes und Schleswig-Holsteins. - *Arachnol. Mitt.* **8**: 1-46.
- JANIESCH, P., R. VON LEMM & R. NIEDRINGHAUS (1997): Das biotische Potential einer intensiv genutzten Agrarlandschaft in Nordwestdeutschland - Erfassung und Bewertung der Zustandssituation als Grundlage für ein zielorientiertes Renaturierungskonzept. - *Abh. Westf. Mus. Naturkunde* **59**(4): 5-16.
- JONGMANN, R. H. G., C. J. F. TER BRAAK & O. F. R. VAN TONGEREN (1987): Data analysis in community and landscape ecology. - Pudoc, Wageningen.
- NIEDRINGHAUS, R. (1997): Die Bestandssituation der Fauna einer intensiv genutzten Agrarlandschaft in Nordwestdeutschland - Konzept, Zielrichtung und Ablauf des Untersuchungsprogramms. - *Abh. Westf. Mus. Naturkunde* **59**(4): 75-88.
- PLATEN, R., T. BLICK, P. BLISS, R. DROGLA, A. MALTEN, J. MARTENS, P. SACHER & J. WUNDERLICH (1995): Verzeichnis der Spinnentiere (excl. Acarida) Deutschlands (Arachnida: Araneida, Opilionida, Pseudoscorpionida). - *Arachnol. Mitt. Sonderband 1*: 1-55.
- PLATEN, R., T. BLICK, P. SACHER & A. MALTEN (1996): Rote Liste der Webspinnen Deutschlands (Arachnida: Araneae). - *Arachnol. Mitt.* **11**: 5-31.
- SCHULTZ, W. (1990): Spinnen aus dem Raum Lingen/Ems (Arachnida: Araneae). - *Oldenburger Jahrb.* **90**: 285-296.
- SCHULTZ, W. (1995): Verteilungsmuster der Spinnenfauna (Arthropoda, Arachnida, Araneida) am Beispiel der Insel Norderney und weiterer friesischer Inseln. - Dissertation, Universität Oldenburg.
- WITSACK, W. (1975): Eine quantitative Keschermethode zur Erfassung der epigäischen Arthropoden-Fauna. - *Entomol. Nachrichten* **8**: 221-234.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Walter Schultz, AG Terrestrische Ökologie, FB 7 - Biologie, Carl-von-Ossietzky-Universität Oldenburg, Postfach 2503, D-26111 Oldenburg

Zur Laufkäferfauna (Coleoptera, Carabidae) einer Agrarlandschaft im Emsland

Friedhelm Plaisier, Oldenburg

Zusammenfassung

Von 1989-1994 wurden in einem 825 ha großen Modell-Planungsgebiet bei Lingen/Ems 119 Carabidenarten von 8.224 Individuen erfaßt. Mit maximal 90 Laufkäferarten pro Landschaftselement erwiesen sich Offenlandbiotope wie Ufersäume und Grünländereien als am artenreichsten. Im Vergleich hierzu wurden in gehölzdominierten Biotopen (Erlen-Bruchwaldreste, Eichen-Birken-Wälder, Hecken) um bis zu 50 % geringere Artenspektren ermittelt. Daher wird empfohlen, im Zuge der künftig anstehenden Renaturierungsmaßnahmen derartige Biotope besonders zu berücksichtigen.

1. Einleitung

Mit Rahmen des E+E-Projektes „Wiederherstellung regionstypischer Biotope in der Agrarlandschaft“ wird in einem ca. 800 ha großen Planungsgebiet bei Lingen/Ems versucht, anhand eines gesamtökologischen Entwicklungskonzeptes die Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes nachhaltig zu optimieren (vgl. NIEDRINGHAUS 1997). Dieses Vorhaben beinhaltet u. a. die Durchführung von Renaturierungsmaßnahmen zur Habitatverbesserung für regionstypische Tierartengemeinschaften einer in den letzten 50 Jahren stark gestörten, ehemals ausgedehnten nordwestdeutschen Feuchtgebietslandschaft.

Mit TRAUTNER (1994) gehören Laufkäfer zu denjenigen Tierartengruppen, die heutzutage regelmäßig im Rahmen zoologischer Fachbeiträge zu Naturschutz- oder Eingriffsplanungen bearbeitet werden. Insbesondere die Vielfalt der von den Carabiden bevorzugten Habitate sowie die Kenntnis ihrer Reaktion bei Veränderungen abiotischer Faktoren (u. a. Feuchtigkeit, Temperatur, Licht) prädestiniert sie als sog. Bioindikatoren (vgl. WACHMANN et al. 1995). Für eine Beurteilung der gegenwärtig präsenten Tierartenbestände wurde daher in einem ersten Schritt u. a. die Inventarisierung der Laufkäferfauna erforderlich. Nachfolgend werden die in den verschiedenen Landschaftselementen vorgefundenen Carabidenzönosen dargestellt.

2. Untersuchungsgebiet

Das 825 ha große, zur naturräumlichen Einheit „Brögberger Talsandgebiet“ gehörende Untersuchungsgebiet (MEISEL 1959) liegt im Südwesten Niedersachsens im Landkreis Emsland. Der schwach besiedelte Raum weist - neben einem sehr hohen Anteil an Ackerland und intensiv genutzten Grünlandflächen - nur noch in Teilbereichen Erlen-Bruchwaldfragmente sowie Relikte des im Emsländischen früher verbreiteten trockenen Eichen-Birken-Waldes (vgl. WEBER 1988) auf. Mit weniger als 7 % nehmen heute die naturnahen Land-

schaftselemente einen sehr geringen Flächenanteil ein. Zu diesen werden im weiteren eine Niedermoorparzelle sowie Reste des in den letzten 50 Jahren um 60 % reduzierten Hekennetzes gerechnet.

3. Untersuchungsmethoden

Von 1989-1994 wurden zur Erfassung der Laufkäfer insgesamt 72 Bodenfallen (Höhe: 17,5 cm, Öffnungsdurchmesser: 5,6 cm) verwendet. Als Konservierungsmittel diente 4 %ige wäßrige Formaldehydlösung unter Zusatz eines Detergents (Agepon der Fa. Agfa Gevaert). Um die Fallen gegen Vertebraten, vor allem Kleinsäuger, abzusichern, wurden über den Fallen Drahtgitter aufgestellt. Der Fallenwechsel erfolgte in durchschnittlich 30-tägigen Intervallen, wobei die einzelnen Landschaftselemente alljährlich von Anfang Mai bis Ende Oktober beprobt wurden. Genaue Angaben zu den Habitaten finden sich bei NIEDRINGHAUS (1997).

Neben dem Fang mit Bodenfallen wurden schwerpunktartig in den Gestaltungsflächen (hier: Lingener Mühlenbach, Schillingmanngraben, Baccumer Bruch) Handfänge durchgeführt. - Die Nomenklatur folgt FREUDE et al. (1976) sowie LOMPE & MÜLLER-MOTZFELD (1989). Als Referenzartenliste wurde die Checkliste der Laufkäfer Deutschlands von TRAUTNER & MÜLLER-MOTZFELD (1995) herangezogen.

4. Artenbestand im Untersuchungsgebiet

4.1. Gegenwärtiges Arteninventar

Innerhalb von 6 Jahren (1989-1994) wurden insgesamt 119 Laufkäferarten nachgewiesen (Tab. 1). Dies entspricht 22 % der 539 für die Bundesrepublik gemeldeten Arten mit aktuellem oder ehemaligem Vorkommen in Deutschland (vgl. TRAUTNER & MÜLLER-MOTZFELD 1995). Die Nachweise machen für das Projektgebiet 30,1 % der 395 aus Niedersachsen bekannten Carabidenarten aus. Die im Staatlichen Museum für Naturkunde und Vorgeschichte Oldenburg aufbewahrte Käferkollektion enthält aus dem nordwestdeutschen Küstenraum (hier: Nordseeküste bis Hildesheim) ca. 300 Laufkäferarten. Von diesen konnte im Untersuchungsgebiet ein Anteil von 39,7 % nachgewiesen werden. Somit war im Bearbeitungsgebiet mehr als ein Drittel der Carabidenfauna Nordwestdeutschlands festzustellen.

Bei den im Raum Lingen nachgewiesenen Carabiden handelt es sich zum überwiegenden Teil um Arten mit weiter Verbreitung in Norddeutschland. Aus faunistischer Sicht hervorzuheben sind die Nachweise von *Leistus spinibarbis* und *Nebria livida*. Der hygrophile *Nebria livida* lebt u.a. im Detritus von Fluß- und Seeufern (KOCH 1989). Dieser Käfer, der 1989 mit Einzelindividuen am Lingener Mühlenbach gefunden wurde, soll nach WACHMANN et al. (1995) in Deutschland selten geworden sein. Für das angrenzende Westfalen erwähnt RUDOLPH (1976) lediglich vier Belege aus dem 20. Jahrhundert.

Der thermophile *Leistus spinibarbis* (vgl. KOCH 1989) ist eine südeuropäische Art, die in Westeuropa nach Norden vordringt und inzwischen auch die Nordseeküste erreicht hat (vgl. NORDMANN & HIELSCHER 1994). Bereits vor 20 Jahren hatte dieser Laufkäfer das gesamte Westfalen mit Ausnahme des Süderberglandes besiedelt (vgl. RUDOLPH 1976).

Nach einer unpublizierten Liste des Niedersächsischen Landesamtes für Ökologie (NLÖ) werden für Niedersachsen 415 (!) Carabidenarten mit 109 gefährdeten Spezies (inkl. der ausgestorbenen Arten) genannt. Davon wurden 8 (= 6,7 % des Artenbestandes von 119

Tab. 1: Die von 1989-1994 im Raum Lingen/Ems nachgewiesenen Laufkäferarten und ihre Verteilung auf die untersuchten Biotoptypen.

	Rote Liste Niedersachsen	Ufersäume (USA)	extensives Feuchtgrünland (EFG)	Intensivgrünland (IGL)	Erlen-Bruchwald (EBW)	Eichen-Birken-Wald (EiW)	trockene Hecken (HTR)	feuchte Hecken (HFE)	trockene Sekundärstandorte (TRB)	gesamtes Untersuchungsgebiet
		DOMINANZWERTE								
Carabus problematicus HERBST		0,53	0,17		3,10	16,29	1,24		0,08	1,56
Carabus granulatus L.		0,62	1,35	3,22	1,14	0,33	0,77	1,26	1,10	1,30
Carabus nemoralis MUELLER		0,98	0,95	0,20	0,57	3,26	0,46	3,14	0,31	0,77
Cychrus caraboides (L.)		0,44	0,22	0,10	0,31		0,15		0,08	0,22
Leistus spinibarbis (F.)	+				0,16	0,98	0,46			0,11
Leistus rufomarginatus DUFTSCH.		0,36	0,56	0,10	0,26	1,30	0,46	0,63	0,55	0,43
Leistus terminatus (HELLWIG)		0,89	1,51	3,12	2,64		0,46	1,26	27,73	5,80
Leistus ferrugineus (L.)									0,16	0,02
Nebria livida (F.)	+	0,09								0,01
Nebria brevicollis (F.)		4,53	10,15	11,36	5,27	6,19	8,66	8,81	1,41	6,74
Notiophilus aquaticus (L.)		0,18	0,34	0,80	0,05		1,39	0,63	0,31	0,38
Notiophilus palustris (DUFTSCH.)		0,09	0,79	1,01	0,62	0,65	2,01	0,63	0,39	0,71
Notiophilus hypocrita CURTIS				0,30		0,33			0,24	0,09
Notiophilus rufipes CURTIS		0,09	0,22		0,16	1,30	0,93		0,08	0,23
Notiophilus biguttatus (F.)		1,42	0,90	2,91	1,55	2,61	7,42	1,89	0,16	1,85
Omophron limbatum (F.)	+	0,27	0,45	0,20						0,16
Elaphrus cupreus DUFTSCH.		1,42	0,11	0,30	0,52			1,89		0,41
Elaphrus riparius (L.)		0,80	0,06	0,10				1,26		0,16
Loricera pilicornis (F.)		1,15	1,85	0,30	5,79	0,65	1,08	0,63	1,18	2,26
Clivina fossor (L.)		2,13	1,18	1,81	0,57	0,33	2,16	0,63	0,39	1,16
Clivina collaris HERBST		0,09	0,06	0,10				0,63		0,05
Dyschirius thoracicus (ROSSI)		1,15		0,20				0,63	0,08	0,21
Dyschirius intermedius PUTZEYS	+		0,11							0,02
Dyschirius aeneus (DEJEAN)			0,11							0,02
Dyschirius globosus (HERBST)		1,42	1,91	0,90	0,05		0,31	1,26	7,23	1,90
Brosicus cephalotes (L.)									0,16	0,02
Trechus obtusus ERICHSON		0,80	1,29	2,51	0,52	0,65	0,15		0,47	0,92
Trechus quadristriatus (SCHRANK)		0,80	4,09	0,70	0,05		0,46	1,26	2,44	1,53
Lasiotrechus discus (F.)		0,36	0,28	0,10			0,31		0,16	0,17
Trechoblemus micros (HERBST)		0,09	0,06	0,10	0,05		0,31		0,08	0,09
Bembidion litorale OLIVIER	+	0,09								0,01
Bembidion lampros (HERBST)		2,66	0,28	0,50	0,16		2,94	1,89	2,12	1,12
Bembidion properans STEPHENS		0,09			0,05			0,63	0,24	0,07
Bembidion obliquum STURM		0,62	0,06	0,20				1,26		0,15
Bembidion varium (OLIVIER)		0,27	0,28	0,50	0,05			1,26	0,39	0,26
Bembidion tetracolum SAY		9,68	0,56	2,91	0,41	0,33	1,39	0,63	1,41	2,25
Bembidion bruxellense WESMAEL				0,10		0,33				0,02
Bembidion lunatum (DUFTSCH.)		0,09		0,10			0,15			0,04
Bembidion quadrimaculatum (L.)		1,51	0,22	0,80	0,10	0,33		0,63	0,39	0,46
Bembidion doris (PZ.)		0,09	0,06	0,10	0,05					0,05
Bembidion obtusum SERV.		0,27								0,04
Bembidion guttula (F.)		0,09								0,01
Bembidion unicolor CHAUDOIR		0,09		0,10	0,05				0,08	0,05
Asaphidion flavipes (L.)		0,44		0,20		0,33	0,15		0,31	0,16
Patrobus atrorufus (STROEM)		2,84	0,39	0,30	26,06		0,93	3,77	0,08	6,80
Anisodactylus binotatus (F.)		1,42	3,48	0,60	0,98		0,31		2,83	1,71
Harpalus rufibarbis (F.)			0,06		0,10		0,15		0,24	0,09
Harpalus rufipes (DEGEER)		0,80	4,99	0,50	0,10		3,55		3,06	2,03
Harpalus affinis (SCHRANK)		0,44	0,22	0,40			1,24		1,49	0,49
Harpalus rubripes (DUFTSCH.)		0,09					0,46		0,16	0,07
Harpalus fuliginosus (DUFTSCH.)							0,15			0,01
Harpalus latus (L.)		0,80	0,84	0,30	0,52		1,39	0,63	2,20	0,91
Harpalus tardus (PZ.)		0,18	0,45	0,50			0,93		0,86	0,39
Stenolophus teutonius (SCHRANK)		0,18	0,11	0,30					0,08	0,10
Stenolophus mixtus (HERBST)	+		0,11							0,02
Trichocellus placidus (GYLL.)		0,53	0,28	0,80	0,05				0,79	0,36

Forts. Tab. 1:

	RL	USA	EFG	IGL	EBW	EIW	HTR	HFE	TRB	UGB
		DOMINANZWERTE								
Bradycellus harpalinus (SERV.)		0,36	1,07	1,01	0,26	0,33	0,62		0,31	0,57
Bradycellus similis (DEJEAN)				0,10	0,05					0,02
Acupalpus flavicollis (STURM)		0,27	0,56	0,40	0,26		0,62		0,47	0,39
Acupalpus meridianus (L.)		0,09	0,06							0,02
Stomis pumicatus (PZ.)		1,15	0,67	0,20	3,10	0,65	1,85		0,31	1,28
Poecilus cupreus (L.)			0,06							0,01
Poecilus versicolor (STURM)		1,60	7,35	9,85		0,33	6,96	2,52	3,85	4,21
Pterostichus vernalis (PZ.)		0,18	0,28	0,30	0,26	0,33	0,15	0,63	0,63	0,32
Pterostichus melanarius (ILL.)		1,95	2,47	7,34	1,19	0,33	0,46	1,26	1,41	2,26
Pterostichus strenuus (PZ.)		7,99	2,58	4,82	4,29	3,26	3,71	15,72	2,20	4,30
Pterostichus diligens (STURM)		2,40	3,81	1,91	3,52	0,33		5,03	0,39	2,38
Pterostichus minor (GYLL.)		0,09		0,10	0,21				0,08	0,09
Pterostichus macer (MARSHAM)	+				0,05					0,01
Pterostichus oblongopunctatus (F.)		1,69	1,79	0,20	3,93	38,44	0,77	0,63	0,24	3,11
Pterostichus niger (SCHALLER)		11,81	14,02	9,65	14,48	1,30	3,71	13,21	2,59	10,23
Pterostichus nigrita (PAYKULL)		3,37	2,75	2,31	10,34	0,33	0,46		0,71	3,93
Pterostichus rhaeticus HEER			0,67	1,61	0,16					0,38
Abax parallelepipedus (PILL. & MITT.)		0,18			0,10					0,05
Calathus rotundicollis DEJEAN		0,62	0,11	1,31	0,93	6,84	12,67	0,63	0,08	1,76
Calathus fuscipes (GOEZE)		0,80		0,10	0,41	0,33	0,77		5,58	1,16
Calathus erratus SAHLBERG					0,05	0,33	0,77		0,08	0,10
Calathus micropterus (DUFTSCH.)					0,98		1,85			0,38
Calathus ochropterus (DUFTSCH.)							0,31			0,02
Calathus melanocephalus (L.)		0,62	0,34	0,90	0,62	0,65	1,08	0,63	4,56	1,24
Agonum sexpunctatum (L.)			2,97		0,05	0,33	1,24		0,08	0,78
Agonum marginatum (L.)		0,18	0,17	0,30					0,08	0,11
Agonum mülleri (HERBST)		0,36	0,45	0,70	0,05		0,62	0,63	0,47	0,38
Agonum moestum (DUFTSCH.)			0,11							0,02
Agonum viduum (PZ.)		0,44	0,62	0,20	0,10			0,63		0,26
Agonum fuliginosum (PZ.)		0,71	2,13		0,98		0,62	1,89	0,63	0,97
Platynus dorsalis (PONT.)		2,93	0,79	3,62			1,39	6,29	0,71	1,35
Platynus albipes (F.)		0,71	0,17	0,20				0,63		0,17
Platynus assimilis (PAYKULL)		5,42	0,62	0,50	0,72	1,63	0,15	1,89		1,22
Amara aulica (PZ.)		0,09		0,20	0,05		0,31			0,07
Amara apricaria (PAYKULL)					0,05	0,98	0,62			0,10
Amara praetermissa (SAHLBERG)									0,08	0,01
Amara tibialis (PAYKULL)			0,06	0,10					0,16	0,05
Amara fulva (O. F. MUELLER)		0,18	0,11		0,05		1,39		0,39	0,23
Amara plebeja (GYLL.)		0,44	0,45	0,60	0,10		0,77	1,89	1,10	0,52
Amara anthobia VILLA		0,09	0,06	0,10			0,15	0,63	0,08	0,07
Amara similata (GYLL.)		2,04	0,90	0,50	0,10		1,85	0,63	0,31	0,77
Amara familiaris (DUFTSCH.)		0,36	0,17	0,90	0,05	0,65	1,24	0,63	0,63	0,44
Amara lucida (DUFTSCH.)			0,06	0,10		0,65			0,55	0,13
Amara aenea (DEGEER)		0,98	0,34	0,30	0,05	0,33			1,26	0,46
Amara spreta DEJEAN		0,80	0,50	2,21	0,05	0,65	2,47	0,63	1,89	1,02
Amara curta DEJEAN		0,36	0,39	0,20					0,31	0,21
Amara communis (PZ.)		2,31	2,36	3,72	0,26	0,65	0,62	1,89	1,41	1,67
Amara convexior STEPHENS			0,06	0,10			0,15		0,08	0,05
Amara lunicollis SCHIOEDTE		0,18	2,75	0,80			0,77	0,63	0,63	0,89
Amara bifrons (GYLL.)		0,09	0,45	0,90	0,05	3,91	2,78	0,63	1,26	0,80
Chlaenius vestitus (PAYKULL)		0,09								0,01
Chlaenius nigricornis (F.)				0,10						0,01
Oodes helopioides (F.)			0,06	0,10						0,02
Badister bullatus (SCHRANK)		0,53	1,35	0,40			0,93	1,26	0,31	0,56
Badister sodalis (DUFTSCH.)		0,18	0,95	0,40			0,77	0,63	0,24	0,39
Badister dorsiger (DUFTSCH.)	+	0,09		0,10				0,63		0,04
Badister peltatus (PZ.)			0,06							0,01
Panagaeus crux-major (L.)		0,18	0,28	0,10						0,10
Dromius melanocephalus DEJEAN		0,18	0,17				1,39	0,63	0,08	0,19
Dromius sigma (ROSSI)		0,09								0,01
Dromius nigriventris THOMSON						0,33				0,01
Syntomus foveatus FOURCROY		0,89	0,62	0,70					2,28	0,69
Syntomus truncellus (L.)			0,17							0,04
Artensummen: 119	8	90	87	84	67	41	68	51	79	

Arten) im Bearbeitungsgebiet nachgewiesen, und zwar *Badister dorsiger*, *Bembidion littorale*, *Dyschirius intermedius*, *Leistus spinibarbis*, *Nebria livida*, *Omophron limbatum*, *Pterostichus macer* und *Stenolophus mixtus*. Sämtliche Arten werden gegenwärtig auch in der Roten Liste der in der BRD gefährdeten Laufkäfer (vgl. GEISER 1984) geführt.

Nach vorläufiger Einschätzung dürften sämtliche im Untersuchungsgebiet festgestellten Carabiden als Dauerbesiedler einzustufen sein. Darauf deuten zumindest die für zahlreiche Arten hohen Individuenzahlen sowie - bei einigen von ihnen - der Entwicklungszustand der Imagines hin.

Im allgemeinen lassen sich Fehlstellen im Artenspektrum eines bestimmten Gebietes nicht ohne weiteres erkennen. In der vorliegenden Aufstellung (Tab. 1) fehlen diverse in Deutschland häufige und verbreitete Laufkäfer wie beispielsweise *Bembidion articulatum* (Panzer), *Bembidion biguttatum* (Fabricius) und *Bembidion femoratum* Sturm (vgl. HORION 1941). Da die Bodenfallen selektiv fangen, könnten mit dieser Erfassungsmethode eine Reihe von Kleincarabiden möglicherweise nicht erfaßt worden sein.

4.2. Häufigkeit und räumliche Verteilung

Am Gesamtfang (N = 8.224) aus 6 Untersuchungsjahren sind 4 dominante Arten mit Individuenanteilen von jeweils > 5 % vertreten. Dies sind *Leistus terminatus*, *Nebria brevicollis*, *Patrobus atrorufus* und *Pterostichus niger*. Auf die subdominanten Laufkäfer (Individuenanteile von 2-5 %) entfallen 9 Arten, unter denen sich Carabiden mit zum Teil sehr unterschiedlichen Habitatpräferenzen befinden. Die 13 dominanten und subdominanten Arten machen zusammen 49,5 % (N = 4.071) an der Zahl aller erfaßten Käfer aus, während die übrigen 106 Arten mit insgesamt 50,5 % (N = 4.153) am Gesamtfang vertreten sind (Tab. 1). Von diesen nehmen die in Niedersachsen gefährdeten Carabiden (s. oben) einen Individuenanteil von < 0,5 % ein.

Während in der 1. Erfassungsperiode (1989/91) 2.552 (31 %) Käfer erfaßt wurden, entfielen auf das 2. Fangintervall (1992/94) 5.672 (69 %) der insgesamt 8.224 erfaßten Carabiden. In den Jahren 1992-1994 lagen die Erfassungsraten für eine Reihe von Arten um durchschnittlich um das 2-3fache höher als in den 3 vorangegangenen Jahren. Ob dies allein durch den Witterungsverlauf, insbesondere durch die warmen Sommer 1993/94, hervorgerufen wurde oder ob es sich um intraspezifische Populationsschwankungen handelt, bleibt dahingestellt.

In den 8 untersuchten Landschaftselementen wurden im einzelnen zwischen 41 (Eichen-Birken-Wald) und maximal 90 Laufkäferarten (Ufersäume) nachgewiesen. Am Gesamtartenspektrum (N = 119) machen die exklusiven, d. h. die nur in einem Landschaftselement vertretenen Arten 17,6 % (N = 21) aus.

Im allgemeinen ist die Zahl der in den einzelnen Landschaftselementen nachgewiesenen Arten als hoch zu beurteilen. Dies betrifft vor allem die Gewässerufer und diversen Grünlandbiotope, die zwischen 70 und 75 % aller erfaßten Arten aufweisen. Eigene, mit Bodenfallen in vergleichbaren Habitaten Nordwestdeutschlands durchgeführte Untersuchungen ergaben mit durchschnittlich 40 Arten etwa die Hälfte der in Lingen festgestellten Arten. In diesem Zusammenhang ist jedoch zu berücksichtigen, daß es sich im vorliegenden Fall um eine Langzeituntersuchung handelt, in deren Verlauf Zufallsbesiedler mittelfristig zu einer Erhöhung der Artenzahlen beigetragen haben könnten. Darüber hinaus sind die beprobten Landschaftselemente in weiten Teilen kleinflächig miteinander verzahnt, womit die Möglichkeiten des Austausches von Arten grundsätzlich gegeben sind. Möglicherweise wurden auch im Zuge der großflächigen Landbewirtschaftung diverse Arten in die Saumbereiche zurückgedrängt, da sie nur dort langfristig geeignete Lebensbedingungen vorfinden.

Auf die Hecken und Waldgesellschaften entfallen jeweils zwischen 41 und 68 Laufkäferarten. Während in den feuchten Erlen-Bruchwaldresten 67 Arten auftraten, waren dies in den feuchten Hecken 51 Carabidenarten. Die Gehölzbiotope weisen Anteile von 34 bis 57 % am Gesamtartenspektrum auf und damit insgesamt geringere Etablierungsraten als die Grünlandbiotope.

In Lingen wurden 20 Arten in 8 Landschaftselementen, 18 Arten in 7 und 16 Arten in 6 Landschaftselementen nachgewiesen, während 27 Laufkäferarten nur in einem bzw. in 2 Landschaftselementen festgestellt wurden. 10, 18 bzw. 10 Arten sind in 3, 4 bzw. 5 Landschaftselementen vertreten (Abb. 1). Nach dieser Einteilung ist etwa die Hälfte aller 119 nachgewiesenen Arten mehr oder weniger im gesamten Gebiet verbreitet.

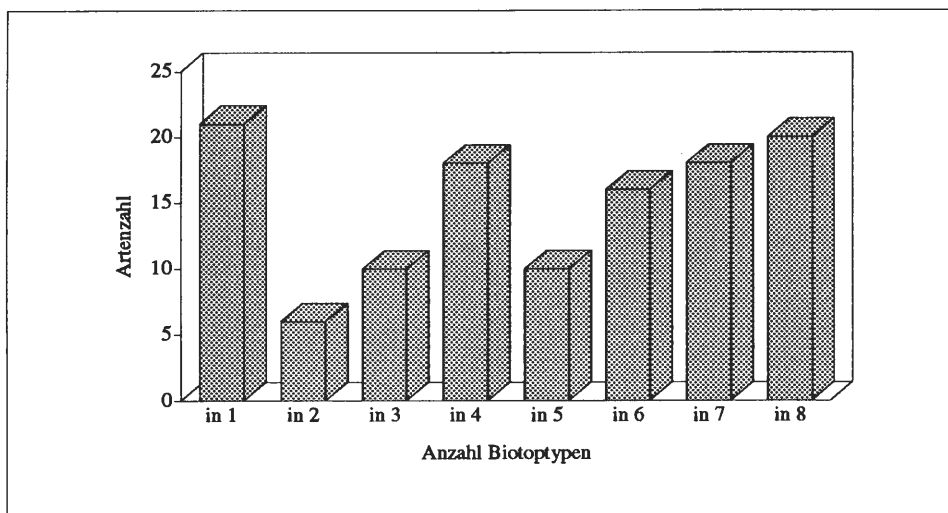


Abb. 1: Nachweishäufigkeiten der Carabiden in den 8 untersuchten Biotoptypen (nach Bodenfallenfängen für die Jahre 1989-1994).

Der Vergleich einzelner Landschaftselemente zeigt - bei insgesamt 97 nachgewiesenen Arten - mit 78 % (N = 76) die größte Übereinstimmung für die Ufersäume und den intensiv genutzten Grünlandbiotopen. Eine mit 67 % hohe Übereinstimmung weisen indes auch die Ufersäume und die extensiven Feuchtgrünländer auf. Damit liegt ein deutlicher Hinweis auf den hohen faunistischen Verwandtschaftsgrad genetisch derselben Landschaftselemente vor.

Als vorläufiges Fazit bleibt festzustellen, daß - mit Bezug zum nordwestdeutschen Flachland - im Planungsgebiet ein hohes Laufkäferartenpotential vorhanden ist. 54 (45,4 %) der 119 Arten sind mehr oder weniger im gesamten Gebiet verbreitet. In den hier untersuchten 8 Landschaftselementen bewegen sich die Etablierungsraten im einzelnen zwischen 34 und 75 %. Die insbesondere in diversen Grünlandbiotopen ermittelten hohen Artenzahlen deuten auf Zuwanderungen an Laufkäfern aus unmittelbar angrenzenden Habitaten hin. Gegenüber den Offenlandbiotopen weisen die geschlossenen Biotope wie Gehölze und Hecken insgesamt geringere Artenzahlen auf, so daß im Zuge der Gestaltungsmaßnahmen derartige Bereiche zunehmend zu berücksichtigen wären.

5. Literatur

- FREUDE, H., K. W. HARDE & G. A. LOHSE (1976): Die Käfer Mitteleuropas. Bd. 2, Adephaga 1. - Goecke & Evers, Krefeld.
- GEISER, R. (1984): Carabidae (Laufkäfer). - In: BLAB, J., E. NOWAK, W. TRAUTMANN & H. SUKOPP (eds.): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. - Kilda, Greven: 80-83.
- HORION, A. (1941): Faunistik der deutschen Käfer. Bd. 1, Adephaga-Caraboidea. - Goecke, Krefeld.
- KOCH, K. (1989): Die Käfer Mitteleuropas. Ökologie, Bd. 1. - Goecke & Evers, Krefeld.
- LOMPE A. & G. MÜLLER-MOTZFELD (1989): Ergänzungen und Berichtigungen zu FreudeHarde-Lohse „Die Käfer Mitteleuropas“ Bd. 2 (1976). - In: LOHSE, G. A. & W. H. LUCHT (eds.): Die Käfer Mitteleuropas, 1. Supplementband: 23-59. - Goecke & Evers, Krefeld.
- MEISEL, S. (1959): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 70/71 Cloppenburg/Lingen. - Geographische Landesaufnahme 1:200000. Naturräumliche Gliederung Deutschlands. - Remagen.
- NIEDRINGHAUS, R. (1997): Die Bestandssituation der Fauna einer intensiv genutzten Agrarlandschaft in Nordwestdeutschland - Konzept, Zielrichtung und Ablauf des Untersuchungsprogramms. - Abh. Westf. Mus. Naturk. Münster **59**(4): 75-88.
- NORDMANN, M. & M. HIELSCHER (1994): Zum Vorkommen der Laufkäfer (*Coleoptera, Carabidae*) auf der ostfriesischen Insel Norderney. - *Drosera* **'94**: 37-61.
- RUDOLPH, R. (1976): *Coleoptera Westfalica*: Familie Carabidae, Genera *Leistus*, *Nebria*, *Notiophilus*, *Blethisa* und *Elaphrus*. - Abh. Landesmus. Naturk. Münster **38**: 3-22.
- TRAUTNER, J. (1994): Die Laufkäfer Baden-Württembergs (Col., Carabidae s. lat.) - Übersicht zum Bearbeitungsstand sowie Aktualisierung von Checkliste und Roter Liste. - Ent. Nachr. Ber. **38**: 255-260.
- TRAUTNER, J. & G. MÜLLER-MOTZFELD (1995): Checkliste der Laufkäfer Deutschlands. Publiziert als Beilage zu: TRAUTNER, J. & G. MÜLLER-MOTZFELD (1995): Faunistisch-ökologischer Bearbeitungsstand, Gefährdung und Checkliste der Laufkäfer. Eine Übersicht für die deutschen Bundesländer. - Natursch. Landschaftsplanung **27**: 96-105.
- WACHMANN, E., R. PLATEN & D. BARNDT (1995): Laufkäfer. Beobachtung, Lebensweise. - Naturbuch, Augsburg.
- WEBER, H. E. (1988): Natur und Landschaft im Wandel der Zeit. - In: EMSLÄNDISCHER HEIMATBUND (ed.): Naturschutz im Emsland. - Sögel: 36-87.

Anschrift des Verfassers:

Friedhelm Plaisier, Fachbereich Biologie (AG Terr. Ökologie) der Carl-von-Ossietzky-Universität Oldenburg, Postfach 2503, D-26111 Oldenburg

Die phytophage Käferfauna (Coleoptera: Elateridae, Scarabaeidae, Cerambycidae, Chrysomelidae, Curculionoidea) einer Agrarlandschaft im Emsland

Heinrich Krummen, Oldenburg

Zusammenfassung

Im Rahmen eines Renaturierungsprojektes wurden in einer ca. 825 ha großen, weitgehend intensiv genutzten Agrarlandschaft im Südwesten Niedersachsens mit unterschiedlichen Erfassungsmethoden 259 phytophage Käferarten mit 15861 Individuen erfaßt. Zu den häufigsten Vertretern gehören die Rüsselkäfer *Trichapion simile* und *Nedys quadrimaculatus*, die entsprechend dem hohen Ausbreitungspotential ihrer Entwicklungspflanzen (Birken bzw. Brennesseln) im gesamten Untersuchungsgebiet anzutreffen sind. Viele Arten kommen nur in geringen Abundanzen vor und sind demnach auch nur punktuell verbreitet. Durch eine besondere Artenvielfalt zeichnen sich strukturreiche Lebensräume, wie z. B. Heckenbereiche, aus. Ausgesprochen gering ist das Arteninventar in den intensiv genutzten Bereichen.

1. Einleitung

Die Käfer gehören mit zu den erfolgreichsten Insektenordnungen, was nicht zuletzt auf die hohe Artenvielfalt phytophager Familien zurückzuführen ist. Vor allem die Curculioniden i.w.S. und Chrysomeliden haben einerseits durch ihre Bindung an spezifische Pflanzen, andererseits durch die Erschließung von unterschiedlichen, für die jeweilige Art charakteristischen Nischen an bzw. in einem Pflanzenkörper (Merotope) zahlreiche Arten ausbilden können. Das Vorkommen von phytophagen Käfern wird demnach maßgeblich - aber nicht ausschließlich - von der Verfügbarkeit pflanzlicher Ressourcen geprägt.

Die Untersuchungen wurden in einer agrarwirtschaftlich intensiv genutzten Landschaft durchgeführt, in der eine allmähliche Verarmung der Fauna durch unterschiedliche produktivitätsfördernde Maßnahmen in den bewirtschafteten Flächen und stellenweise auch in den ehemals naturnahen Begleitstrukturen stattgefunden hat. Unter diesem Aspekt sieht das Projekt „Ökologisch orientierter Rückbau des Naturraumes Schillingmanngraben/Brögberner Teiche“ vor, durch unterschiedliche Gestaltungsmaßnahmen naturnahe Lebensräume wiederherzustellen.

In diesem Beitrag soll der Ist-Zustand des untersuchten Landschaftsraumes am Beispiel ausgewählter phytophager Käferfamilien dargestellt werden, um als Datenbasis für die Beurteilung zu erwartender sukzessiver Veränderungen durch die Renaturierungs- bzw. Reaktivierungsmaßnahmen zur Verfügung zu stehen.

2. Untersuchungsgebiet, Erfassungsmethoden

Das Untersuchungsgebiet liegt im Südwesten Niedersachsens ca. 5 km östlich der Stadt Lingen/Ems. Es umfaßt eine Größe von ca. 825 ha. Das Landschaftsbild wird etwa zu 85 % durch Ackerflächen und intensiv genutztes Dauergrünland geprägt, das von einem dichten Graben- und Heckennetz durchzogen wird. Naturnahe und weitgehend ungenutzte Lebensräume liegen meistens nur fragmentarisch in Form von Niedermoorwiesen, Erlen-Bruchwäldern und Eichen-Birkenwäldern vor.

Die in diesem Rahmen darzustellenden Ergebnisse beruhen auf unterschiedlichen Erfassungsmethoden; die Untersuchungen wurden in den Jahren 1989-94 durchgeführt:

- quantitative Kescherfänge auf Dauerprobeflächen,
- gezielte Streiffänge bzw. Absuchen potentieller Nahrungspflanzen außerhalb o. g. Probeflächen,
- Barberfallenfänge.

Um ein repräsentatives Artenspektrum zu erhalten, wurden sämtliche Biotoptypen des Untersuchungsgebietes (außer Acker) beprobt. Diese lassen sich folgendermaßen bezeichnen:

- intensiv genutztes mesophiles Dauergrünland,
- extensiv bzw. nicht genutzte Feuchtwiesenfragmente,
- Uferböschungen begradigter Gräben,
- trockene und feuchte Heckenabschnitte,
- trockene Eichen-Birkenwälder,
- feuchte bis nasse Erlen-Bruchwaldreste,
- trockene bis mäßig feuchte Sekundärstandorte/Ruderales.

Kurze Bemerkung zur Auswahl der untersuchten phytophagen Käferfamilien:

Werden bei faunistischen Untersuchungen phytophage Käfer bearbeitet, beschränkt man sich gewöhnlich auf die Blatt- und Rüsselkäfer (i. w. S.), da sie sich durch eine hohe Artenvielfalt und durch spezifische Ernährungsgewohnheiten auszeichnen. In diesem Rahmen wurden über diese „Standardgruppen“ hinaus weitere Familien in das Erfassungsprogramm einbezogen, auch wenn sie Arten ohne ausgeprägte Nahrungsspezifitäten oder Arten, die in gewissen Entwicklungsstadien zoophage Eigenschaften (z. B. einige Elateridenarten) aufweisen, beinhalten. In bezug auf die Familie Scarabaeidae wird auf eine Bearbeitung koprophager Arten - auch wenn sie im gewissen Sinne als Verzehrer unverdauten Pflanzenmaterials als phytophag zu charakterisieren sind - verzichtet, da sie hauptsächlich in/an Exkrementen von Weidetieren leben und somit im Sinne des Entwicklungskonzeptes als nicht naturraumtypische Arten einen untergeordneten Stellenwert einnehmen.

3. Arteninventar des Planungsgebietes

Insgesamt wurden 259 phytophage Käferarten mit 15861 Individuen erfaßt (Tab. 1). Erwartungsgemäß dominieren mit 75 bzw. 143 Arten (4478/10367 Ind.) die beiden trophisch spezialisierten Taxa Chrysomelidae und Curculionoidea. Die Elateriden und Cerambyciden sind mit 22 bzw. 16 Arten (890/105 Ind.) vertreten; die Scarabaeiden weisen mit 3 Arten in 21 Individuen ein sehr geringes Artenspektrum auf.

Tab. 1: Artenspektrum phytophager Coleopteren in einer intensiv genutzten Agrarlandschaft im Raum Lingen/Ems mit Angaben zu deren Verbreitung und relativen Abundanz (Dominanz) in den von 1989-94 untersuchten Biotopen.

	intensiv genutztes Grünland	extensiv genutztes Feuchgrünland	Uferböschungen	trockene Sekundärstandorte	Hecken	Erlen-Bruchwald	Eichen-Birkenwald	gesamtes Untersuchungsgebiet
	DOMINANZWERTE							
ELATERIDAE								
Actenicerus sjelandicus (MÜLLER)		0.23						0.03
Adrastus pallens (F.)			0.30					0.07
Agriotes aterrimus (L.)			0.05	0.04	0.40	0.15		0.15
Agriotes lineatus (L.)	0.12	2.43	0.61	0.57	0.02			0.51
Agriotes obscurus (L.)	2.52	0.64	4.55	5.92	0.11	0.05	0.45	2.28
Agrypnus murina (L.)				0.04				0.01
Ampedus balteatus (L.)					0.04		0.23	0.02
Ampedus pomorum (HERBST)							0.23	0.01
Ampedus sanguinolentus (SCHRANK)					0.04			0.01
Athous haemorrhoidalis (F.)		0.06	0.19	0.11	0.27	0.44	0.90	0.23
Athous subfuscus (MÜLLER)	0.12	0.29	0.03	0.08	0.60	3.49	6.09	0.84
Cardiophorus asellus ERICHSON				0.23				0.04
Cidnopus aeruginosus (OLIVIER)			0.03	0.04	0.04			0.03
Cidnopus minutus (L.)			0.06	0.08	0.20		0.23	0.09
Dalopius marginatus (L.)	0.12	0.17	0.50	0.23	0.71	0.44	0.90	0.46
Denticollis linearis (L.)	0.12	0.52	0.06		0.07	2.51	0.68	0.44
Dicronychus cinereus (HERBST)	0.24		0.08		0.55	0.05		0.20
Dicronychus equiseti (HERBST)					0.02			0.01
Hemicrepidius niger (L.)	0.24	0.35	0.25	0.23	0.04		0.45	0.17
Melanotus rufipes (HERBST)		0.06			0.02	0.05		0.02
Prosternon tessellatum (L.)				0.04				0.01
Selatosomus aeneus (L.)			0.03			0.05		0.01
SCARABAEIDAE								
Anomala dubia SCOPOLI					0.02			0.01
Phyllopertha horticola (L.)			0.06	0.30	0.09		0.23	0.09
Serica brunnea (L.)			0.03			0.20		0.03
CERAMBYCIDAE								
Agapanthia villosoviridescens (DEGEER)		0.35	0.25	0.04	0.09			0.13
Anaethetis testacea (F.)					0.02			0.01
Clytus arietis (L.)		0.06			0.04			0.02
Grammoptera ruficomis (F.)			0.03		0.07			0.03
Judolia cerambyciformis (SCHRANK)		0.06						0.01
Leiopus nebulosus (L.)						0.05		0.01
Leptura livida F.			0.41	0.11	0.11			0.15
Oberea oculata (L.)					0.02			0.01
Pogonocherus hispidus (L.)					0.13	0.05		0.04
Saperda populnea (L.)					0.02			0.01
Strangalia attenuata (L.)		0.12		0.11		0.05		0.04
Strangalia maculata (PODA)						0.05		0.01

Forts. Tab. 1:

	intensiv genutztes Grünland	extensiv genutztes Feuchtgrünland	Uferböschungen	trockene Sekundärstandorte	Hecken	Erlen-Bruchwald	Eichen-Birkenwald	gesamtes Untersuchungsgebiet
	DOMINANZWERTE							
Strangalia nigra (L.)		0.06		0.08				0.02
Strangalia quadrifasciata (L.)					0.07	0.10		0.03
Tetrops praeusta (L.)					0.29	0.25	0.90	0.14
CHRYSO MEL I D A E								
Agelastica alni (L.)		0.29	0.19	0.26	2.01	15.29	4.29	2.77
Altica lythri AUBE	0.24	0.17	0.41	0.08	0.09	1.47		0.35
Altica oleracea (L.)	7.80	4.29	1.52	6.75	0.53	0.25		2.53
Aphthona nonstriata (GOEZE)		0.06	0.19			0.05		0.06
Asiorestia ferruginea (SCOPOLI)	6.12	1.16	0.44	1.43	0.09	0.05		0.82
Asiorestia transversa (MARSH.)	0.72	30.09	2.01	2.53	0.02	2.70	6.55	4.73
Bromius obscurus (L.)					0.02	0.05		0.01
Cassida flavicola THUNBERG		0.29						0.03
Cassida rubiginosa MUELLER	0.36	0.23	0.69	0.60				0.30
Cassida vittata VILLIGER		0.17	0.08	0.08	0.07	0.05		0.08
Chaetocnema arida FOUDE		0.06		0.04				0.01
Chaetocnema aridula (GYLL.)	0.36	0.12		0.11				0.05
Chaetocnema concinna (MARSH.)	0.48	2.14	0.39	0.19	0.18	1.57	1.13	0.66
Chaetocnema hortensis (FOURCROY)	2.88	5.74	0.55	1.09	0.11	1.03		1.25
Chaetocnema laevicollis THOMSON		0.06						0.01
Chaetocnema mannerheimi (GYLL.)	0.36		0.06			0.05		0.04
Chaetocnema sahlbergi (GYLL.)			0.03					0.01
Chrysolina fastuosa (SCOPOLI)		1.74	3.80	0.49		0.20		1.17
Chrysolina polita L.		0.06	0.83	0.04		0.59		0.28
Chrysolina staphylea L.			0.06					0.01
Chrysolina varians SCHALLER	0.12		0.08	0.30				0.08
Chrysomela populi (L.)					0.02			0.01
Crepidodera aurata (MARSH.)		0.17		0.08	7.85	0.64		2.35
Crepidodera fulvicornis (F.)		0.41			0.49	8.11	0.23	1.23
Crioceris asparagi (L.)				0.04				0.01
Cryptocephalus labiatus (L.)			0.03		0.82	0.29	0.23	0.28
Cryptocephalus pusillus (F.)					0.60	0.29	0.45	0.22
Cryptocephalus rufipes (GOEZE)						0.05		0.01
Cryptocephalus sericeus					0.02			0.01
Cryptocephalus sexpunctatus (L.)						0.05		0.01
Donacia semicuprea PANZER			0.88					0.20
Donacia sparganii AHRENS			0.03					0.01
Epithrix pubescens (KOCH)		0.12	0.11	0.04	0.13	2.31		0.38
Galerucella lineola (F.)		0.06	0.03		0.31	0.49		0.16
Galerucella pusilla (DUFT.)						0.05		0.01
Gastrophysa polygoni (L.)		0.17	0.19					0.06
Gastrophysa viridula (DEGEER)	1.20	0.23	2.81	0.57	0.04			0.84
Gonioctena olivacea (FORSTER)				0.23				0.04
Gonioctena pallida (L.)				0.04				0.01
Gonioctena quinquepunctata (F.)					0.04		0.68	0.03
Hydrothassa marginella (L.)		0.12	0.06					0.03
Leptinotarsa decemlineata SAY			0.03		0.02			0.01

Forts. Tab. 1:

	intensiv genutztes Grünland	extensiv genutztes Feuchtgrünland	Uferböschungen	trockene Sekundärstandorte	Hecken	Erlen-Bruchwald	Eichen-Birkenwald	gesamtes Untersuchungsgebiet
	DOMINANZWERTE							
<i>Linnaea aenea</i> (L.)					0.02			0.01
<i>Lochmaea capreae</i> (L.)	1.51				0.04	0.20	0.23	0.21
<i>Lochmaea crataegi</i> (FORSTER)					0.04			0.01
<i>Longitarsus luridus</i> (SCOPOLI)				0.11				0.02
<i>Longitarsus melanocephalus</i> (DEGEER)	0.12			0.11		0.05		0.03
<i>Longitarsus pellucidus</i> (FOUD.)						0.05		0.01
<i>Luperus longicornis</i> (F.)	0.99			0.04	0.04		5.42	0.28
<i>Lythraria salicariae</i> (PAYK.)	0.23	0.25				0.15		0.10
<i>Mantura chrysanthemi</i> (KOCH)	0.24	0.06	0.08	1.06				0.21
<i>Oulema gallaeciana</i> (HEYDEN)	1.32	0.93	0.83	0.49	0.04	0.44	1.81	0.56
<i>Oulema melanopus</i> (L.)	2.40	3.19	2.09	0.94	0.22	0.79	2.03	1.33
<i>Phaedon armoraciae</i> (L.)			0.17					0.04
<i>Phaedon cochleariae</i> (F.)	0.41	0.03						0.05
<i>Phratora tibialis</i> (SUFFRIAN)					0.07			0.02
<i>Phratora vitellinae</i> (L.)	0.29			0.08	6.59	3.59		2.38
<i>Phratora vulgatissima</i> (L.)					1.04	0.15		0.32
<i>Phyllotreta quadrimaculata</i> (L.)	0.75							0.08
<i>Phyllotreta dilatata</i> THOMSON		0.03						0.01
<i>Phyllotreta exclamatoris</i> (THUNBERG)	0.35	0.11	0.04					0.07
<i>Phyllotreta flexuosa</i> (ILLIGER)		0.03						0.01
<i>Phyllotreta nigripes</i> (F.)		0.03	0.04			0.20		0.04
<i>Phyllotreta ochripes</i> (CURTIS)	0.12	0.61	0.15					0.18
<i>Phyllotreta striolata</i> (F.)	0.06	0.11	0.04		0.04	0.05		0.06
<i>Phyllotreta tetrastigma</i> (COM.)	0.12	0.11	0.04					0.04
<i>Phyllotreta undulata</i> KUTSCHER	0.06	0.17	0.04		0.11			0.08
<i>Plagiodera versicolora</i> (LAICHERT.)					0.04			0.01
<i>Psylliodes affinis</i> (PAYKULL)	0.24	0.12	0.03	0.23	0.02	0.29		0.11
<i>Psylliodes dulcamarae</i> (KOCH)		0.06			0.02	0.20		0.04
<i>Psylliodes napi</i> (F.)		0.06	0.03			1.72		0.23
<i>Psylliodes picina</i> (MARSH.)	0.12	0.29	0.19			0.05		0.09
<i>Sphaeroderma testaceum</i> (F.)		0.17	0.08	1.62				0.31
<i>Zeugophora flavicollis</i> (MARSH.)				0.04	0.15		0.45	0.06
<i>Zeugophora subspinosa</i> (F.)					0.38			0.11
R H Y N C H I T I D A E								
<i>Bytiscus betulae</i> (L.)					0.02			0.01
<i>Caenorhinus germanicus</i> (HERBST)	0.12	0.06	0.15	0.07	0.05			0.08
<i>Deporaus betulae</i> (L.)	0.17	0.03	0.30	1.79	6.34	0.45		1.41
<i>Lasiorynchites cavifrons</i> (GYLL.)							0.23	0.01
<i>Lasiorynchites sericeus</i> (HERBST)					0.02			0.01
<i>Pselaphorynchites nanus</i> (PAYKULL)		0.03	0.04	0.24	0.34	0.23		0.13
<i>Pselaphorynchites tomentosus</i> (GYLL.)					0.04			0.01
<i>Rhynchites cupreus</i> (L.)					0.04	0.15		0.03
A T T E L A B I D A E								
<i>Attelabus nitens</i> (SCOPOLI)					0.09			0.03
A P I O N I D A E								
<i>Acanephodus onopordi</i> (KIRBY)	0.23		0.19			0.05		0.06

Forts. Tab. 1:

	intensiv genutztes Grünland	extensiv genutztes Feuchtgrünland	Uferböschungen	trockene Sekundärstandorte	Hecken	Erlen-Bruchwald	Eichen-Birkenwald	gesamtes Untersuchungsgebiet
	DOMINANZWERTE							
Aizobius sedi (GERMAR)		0.06						0.01
Apion cruentatum WALTON	0.24	0.06		0.04				0.03
Apion frumentarium (L.)			0.03	0.04	0.02			0.02
Apion haematodes KIRBY	1.20	0.06	0.08	0.87	0.04		0.23	0.25
Apion rubens WALTON	0.24			0.15	0.04			0.05
Eutrichapion viciae (PAYKULL)		0.12	0.22				0.23	0.07
Exapion fuscirostre (F.)				1.55	0.18			0.31
Ischnopterapion loti (KIRBY)		0.41	0.08	0.08				0.08
Ischnopterapion virens (HERBST)	0.72	0.06	0.08	0.34				0.12
Melanapion minimum (HERBST)					0.02			0.01
Nanophyes marmoratus (GOEZE)	0.36	0.23	1.46	0.08	0.04	0.20		0.43
Omphalapion dispar (GERMAR)			0.03					0.01
Oxystoma cerdo (GERSTAECKER)			1.30	0.26		0.34		0.38
Oxystoma cracca (L.)		0.06	0.03	0.26	0.07	0.05	0.23	0.09
Oxystoma pomonae (F.)				0.11	0.04			0.03
Perapion affine (KIRBY)	0.12							0.01
Perapion curtirostre (GERMAR)	2.16	0.81	4.49	3.24	0.04	0.20		1.81
Perapion marchicum (HERBST)	0.24		0.08	1.09				0.21
Perapion violaceum (KIRBY)	1.20	0.52	3.09	1.17	0.02			1.03
Protapion assimile (KIRBY)				0.04				0.01
Protapion fulvipes (PAYKULL)	1.56	0.06	0.11	1.66	0.09	0.49	0.45	0.49
Protapion nigrirarse (KIRBY)				0.04				0.01
Synapion ebenium (KIRBY)		0.64	0.08					0.09
Trichapion simile (KIRBY)		3.07	0.41	0.98	31.59	10.62	30.70	11.81
CURCULIONIDAE								
Amalus scortillum (HERBST)			0.03	0.04				0.01
Anoplus plantaris (NAEZEN)					0.27	0.20		0.10
Anoplus roboris SUFFR.						0.10		0.01
Anthonomus pedicularius (L.)						0.10		0.01
Anthonomus rubi (HERBST)		0.17		0.19	0.49	1.47		0.40
Auleutes epilobii (PAYKULL)		0.06						0.01
Barypeithes mollicornis (AHRENS)		0.12	0.14		0.35			0.15
Ceutorhynchus atomus BOHEMAN				0.04				0.01
Ceutorhynchus erysimi (F.)	0.60	0.29	0.33	0.23	0.02	0.34	1.13	0.26
Ceutorhynchus floralis (PAYKULL)	4.68	1.28	0.47	1.28	0.13	0.64	1.13	0.86
Ceutorhynchus obstructus (MARSH.)	0.36	3.48	0.83	2.41	0.02	0.10	0.45	1.02
Ceutorhynchus pallidactylus (MARSH.)		0.12	0.06					0.03
Ceutorhynchus pulvinatus GYLL.				0.11				0.02
Ceutorhynchus pumilio (GYLL.)				1.17				0.20
Ceutorhynchus pyrrhorhynchus (MARSH.)	0.12		0.08		0.13			0.06
Ceutorhynchus querceti GYLL.	0.24	0.99	0.06	0.60				0.23
Chlorophanus viridis (L.)	1.08	0.52	2.07	1.02	0.09			0.78
Cionus hortulanus (FOURCROY)			0.22	0.04	0.02			0.06
Cionus scrophulariae (L.)			0.03		0.04			0.02
Cionus tuberculosus (SCOPOLI)		0.12	0.14		0.02			0.05
Coeliodes dryados (GMELIN)					0.18			0.05

Forts. Tab. 1:

	intensiv genutztes Grünland	extensiv genutztes Feuchgrünland	Uferböschungen	trockene Sekundärstandorte	Hecken	Erlen-Bruchwald	Eichen-Birkenwald	gesamtes Untersuchungsgebiet
	DOMINANZWERTE							
<i>Coeliodes erythroleucos</i> (GMELIN)					0.04	0.10	0.23	0.03
<i>Coeliodes ruber</i> (MARSH.)					0.27	0.10	0.45	0.10
<i>Coeliodes trifasciatus</i> BACH					0.77			0.22
<i>Cryptorhynchus lapathi</i> (L.)					0.13			0.04
<i>Curculio betulae</i> (STEPHENS)					0.02	0.05		0.01
<i>Curculio crux</i> F.					0.66	0.15		0.21
<i>Curculio glandium</i> MARSH.					0.07		0.23	0.03
<i>Curculio pyrrhoceras</i> MARSH.					0.73		1.13	0.24
<i>Curculio rubidus</i> (GYLL.)					0.02			0.01
<i>Curculio salicivorus</i> PAYKULL					0.35	0.20		0.13
<i>Datonychus angulosus</i> (BOHEMAN)			0.03					0.01
<i>Datonychus melanostictus</i> (MARSH.)			0.08			0.05		0.03
<i>Dorytomus dejeani</i> FAUST			0.03		0.02			0.01
<i>Dorytomus filirostris</i> (GYLL.)						0.05		0.01
<i>Dorytomus longimanus</i> (FORSTER)						0.05		0.01
<i>Dorytomus melanophthalmus</i> (PAYKULL)					0.49	0.64		0.22
<i>Dorytomus taeniatus</i> (F.)				0.04	0.35	0.10		0.12
<i>Ellescus bipunctatus</i> (L.)					0.02			0.01
<i>Furcipes rectirostris</i> (L.)				0.04	0.58	0.15		0.19
<i>Glocianus distinctus</i> BRISOUT		0.06		0.04				0.01
<i>Glocianus punctiger</i> (GYLL.)				0.26				0.04
<i>Gymnetron beccabungae</i> (L.)		0.06						0.01
<i>Hadropontus litura</i> (F.)			0.08	0.08				0.03
<i>Hypera arator</i> (L.)				0.04				0.01
<i>Hypera diversipunctata</i> (SCHRANK)				0.04				0.01
<i>Hypera plantaginis</i> (DEGEER)			0.03					0.01
<i>Hypera suspiciosa</i> (HERBST)			0.61					0.14
<i>Hypera zoilus</i> (SCOPOLI)			0.06	0.04				0.02
<i>Magdalis barbicornis</i> (LATR.)					0.04	0.05		0.02
<i>Magdalis cerasi</i> (L.)					0.18		0.68	0.07
<i>Magdalis ruficornis</i> (L.)					0.04	0.15		0.03
<i>Micrelus ericae</i> (GYLL.)		0.06						0.01
<i>Microplontus campestris</i> (GYLL.)				0.08				0.01
<i>Microplontus figuratus</i> (GYLL.)			0.03					0.01
<i>Microplontus rugulosus</i> (HERBST)			0.03	0.04				0.01
<i>Mononychus punctum-album</i> (HERBST)			0.08					0.02
<i>Nedus quadrimaculatus</i> (L.)	21.73	3.83	23.02	2.19	2.04	1.13	9.71	8.18
<i>Notaris acridulus</i> (L.)	2.28	2.67	2.51	0.83		0.20		1.15
<i>Otiorhynchus ovatus</i> (L.)	0.36	0.58	0.47	2.90	0.07			0.69
<i>Parethelcus pollinarius</i> (FORSTER)	0.72	0.41	1.05	0.26	0.07		2.48	0.45
<i>Pelenomus quadricorniger</i> (COLON.)	0.12		0.03					0.01
<i>Pelenomus quadrituberculatus</i> (F.)	0.24	0.06	0.03					0.03
<i>Pelenomus waltoni</i> BOHEMAN		0.12	0.11			0.20		0.06
<i>Philopodon plagiatu</i> s (SCHALLER)			0.03	0.23				0.04
<i>Phyllobius argentatus</i> (L.)	0.84	0.06	0.08	0.26	5.13	1.92	3.39	1.92
<i>Phyllobius calcaratus</i> (F.)		0.12	0.22	0.08	0.31	6.15		0.95

Forts. Tab. 1:

	intensiv genutztes Grünland	extensiv genutztes Feuchgrünland	Uferböschungen	trockene Sekundärstandorte	Hecken	Erlen-Bruchwald	Eichen-Birkenwald	gesamtes Untersuchungsgebiet
	DOMINANZWERTE							
Phyllobius maculicornis GERMAR	0.60	0.06		0.64	2.90	0.29		1.01
Phyllobius pomaceus GYLL.	4.92	4.29	3.56	1.28	0.09	1.43		1.96
Phyllobius pyri (L.)	2.04	1.16	0.52	0.23	1.99	0.64		1.04
Phyllobius virideaeris (LAICHART.)	7.92	2.14	9.95	4.53	0.15	0.39		3.78
Polydrusus cervinus (L.)		0.08	0.19	4.80	0.98		3.16	1.63
Polydrusus sericeus (SCHALLER)	0.84	0.06	0.25	0.11	0.60	5.41		0.99
Poophagus sisymbrii (F.)		0.35	0.03					0.04
Rhamphus pulicarius (HERBST)		0.06		0.04	1.64	1.33	0.45	0.66
Rhinoncus bruchoides (HERBST)		0.17	0.08	0.23	0.02	0.05		0.09
Rhinoncus castor (F.)	0.96	0.12	0.25	6.53	0.04	0.10	0.23	1.24
Rhinoncus inconspicuum (HERBST)	1.08	1.62	0.50	0.60		0.05		0.45
Rhinoncus pericarpus (L.)	2.52	0.52	6.26	0.41				1.69
Rhinoncus perpendicularis (REICH)	0.36	0.41	0.22	0.26	0.04			0.17
Rhynchaenus angustifrons (WEST)		0.17			1.70	0.69		0.59
Rhynchaenus calceatus GERMAR					0.29	0.20		0.11
Rhynchaenus decoratus (GERMAR)					0.04	0.15		0.03
Rhynchaenus fagi (L.)					0.04			0.01
Rhynchaenus pilosus (F.)		0.06			0.22		1.13	0.10
Rhynchaenus populicola (SILFVERBERG)			0.06	0.04	0.64			0.20
Rhynchaenus quercus (L.)		0.06		0.11	2.10	0.05	0.90	0.66
Rhynchaenus rufitarsis (GERMAR)					0.02			0.01
Rhynchaenus rusci (HERBST)					0.07	0.20	0.23	0.05
Rhynchaenus salicis (L.)					0.42	0.20		0.15
Rhynchaenus stigma (GERMAR)		0.23		0.11	0.18	0.29		0.13
Rhynchaenus testaceus (MÜLLER)				0.04	0.13	1.08		0.20
Sibinia primita (HERBST)				0.04				0.01
Sibinia pyrrhodactyla (MARSH.)			0.03					0.01
Sitona gressorius (F.)				0.04				0.01
Sitona griseus (F.)				0.91				0.15
Sitona hispidulus (F.)	0.36		0.06	0.11				0.05
Sitona lepidus GYLL.	1.08	0.06	0.22	0.98	0.02			0.28
Sitona lineatus (L.)	6.12	2.03	2.23	4.41	0.20	0.88	0.45	1.97
Sitona regensteinensis (HERBST)			0.11	1.85	0.02			0.34
Sitophilus granarius (L.)			0.22	12.11				2.07
Sitophilus oryzae (L.)	0.36			2.34	0.22			0.47
Strophosoma capitatum (DEGEER)			0.41	3.51	3.08		3.39	1.65
Strophosoma melanogrammum (FORST.)		0.64	1.65	1.81	2.96	0.69	1.13	1.71
Tanyssphyrus lemnae (PAYK.)				0.04				0.01
Tapinotus sellatus F.		0.06	0.03			0.05	0.23	0.03
Trachyploeus bifoveolatus (BECKER)		0.06	0.14	0.91	0.02			0.20
Trichosirocalus troglodytes (F.)	0.24		0.03	0.19	0.02		0.23	0.06
Tychius picirostris (F.)	0.60	0.75	0.17	1.09	0.07	0.10		0.37
Individuendichte	833	1724	3620	2684	4520	2037	443	15861
Arteninventar	62	115	136	135	150	111	53	259

3.1. Häufigkeit, Verbreitung, Gefährdung

Abb. 1 spiegelt u. a. die Dominanzstruktur phytophager Käfer im Untersuchungsgebiet wider. Auffallend ist, daß nur sehr wenige Arten ($S = 4$) extrem hohe Abundanzen aufweisen. Mit insgesamt 4521 Individuen erreichen sie einen Anteil von 28,5% an der Gesamtindividuen-dichte. Die weitaus häufigste Art ist der an Birken lebende Rüsselkäfer *Trichapion simile*, was vor allem auf sein Massenaufreten in den Hecken zurückzuführen ist. Ebenfalls hohe Abundanzen weisen Arten auf, die sich, begünstigt durch dichte Nitrophytenbestände an unterschiedlichen Standorten, in fast allen Biotoptypen etablieren konnten. Hervorzuheben sind der an Brennesseln lebende Rüsselkäfer *Nedus quadrimaculatus* und der an Distelgewächsen lebende Blattkäfer *Asiorestia transversa*. Darüber hinaus sind im Gebiet zum einen an Gehölzen lebende Arten wie *Agelastica alni*, *Phratora vitellinae* und *Crepidodera aurata*, zum anderen die polyphagen *Phyllobius virideaeris* und *Agriotes obscurus* sowie der an Rumex lebende Blattkäfer *Altica oleracea* häufig anzutreffen. Ausgehend von sehr wenigen Arten mit extrem individuenreichen Populationen (jeweils nur 2 Arten in Häufigkeitsklasse 10 bzw. 11) ist auffallend, daß die Artenzahl mit abnehmender Häufigkeitsklasse ansteigt. Eine derartige Abundanzstruktur kann durchaus als Charakteristikum intensiv genutzter Landschaftsräume interpretiert werden, da die als Fragmente vorliegenden störungsarmen und naturnahen Habitate die Ausbildung hauptsächlich kleiner, punktuell verbreiteter Populationen zulassen. Eine ähnliche Häufigkeitsverteilung konnte auch bei Laufkäfern, die in intensiv genutzten Landschaftsräumen der Stadt Oldenburg untersucht wurden, festgestellt werden (KRUMMEN 1996).

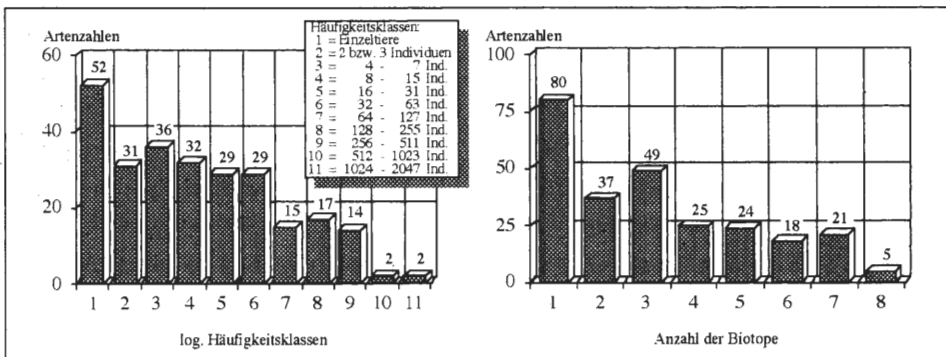


Abb. 1: Häufigkeit von phytophagen Coleopteren in einer intensiv genutzten Agrarlandschaft im Raum Lingen/Ems und deren Verbreitung in den untersuchten Biotoptypen.

Im Hinblick auf das Vorkommen von Arten in den verschiedenen Biotopen wird deutlich, daß viele phytophage Käfer ein nur punktuell Verbreitungsmuster aufweisen, was durch zahlreiche Arten, die nur mit einem Individuum nachweisbar waren, verstärkt zum Ausdruck kommt (vgl. Abb. 1). Nur sehr wenige Arten, wie z. B. *Coeliodes trifasciatus*, der ausschließlich in trockenen Hecken auftritt, und *Donacia semicuprea*, ein charakteristischer Ufersaumbesiedler, kommen trotz eingeschränkter Verbreitung noch in relativ hohen Abundanzen vor. Lediglich 5 Arten konnten in allen Biotoptypen nachgewiesen werden. Die an unterschiedlichen Standorten vorhandenen *Urtica*-Bestände begünstigen, wie bereits erwähnt, die Ausbreitung des Rüsselkäfers *Nedus quadrimaculatus* im gesamten Planungsgebiet. Ähnliche biotopübergreifende Etablierungen zeigen *Ceutorhynchus floralis* und *Chaetocnema concinna*, die sich an diversen Brassicaceen- bzw. Polygonaceenarten entwickeln. Darüber hinaus sind solche Arten überall anzutreffen, die aufgrund polypha-

ger Eigenschaften (z. B. *Dalopius marginatus* und *Phyllobius argentatus*) für die Besiedlung unterschiedlicher Lebensräume prädestiniert sind.

Die Gefährdungssituation bestimmter Artengruppen ist regional anders als auf Bundesebene einzuschätzen. Da derzeit keine Rote Liste über die phytophagen Käfer Niedersachsens existiert, soll nur kurz auf die im Untersuchungsgebiet erfaßten Arten, die in der Roten Liste der Käfer in der BRD (GEISER 1984) aufgeführt sind, eingegangen werden:

Anaesthetis testacea (L.): Kategorie 3 (gefährdet), ein Individuum in einer Hecke;

Phyllotetra dilatata Thomson: Kategorie 3 (gefährdet), ein Individuum am Ufersaum;

Lasiorrhynchites sericeus (Herbst): Kategorie 3 (gefährdet), ein Individuum in einem Eichen-Birkenwald;

Rhynchaenus angustifrons (West): Kategorie 3 (gefährdet), in fast sämtlichen Gehölzbiotopen (Hecken, Wälder) vertreten, besonders häufig in feuchten Heckenbereichen.

3.2. Arteninventar der Biotope

Das intensiv genutzte Grünland weist im Vergleich zu den in ihrer Struktur vergleichbaren, aber störungsarmen Biotopen des Offenlandes (extensiv genutzte Feuchtwiesen, Uferböschungen) ein verhältnismäßig niedriges Arteninventar ($N = 62$) auf. Mit einem Anteil von 27,4% an der Gesamtindividuumdichte dominieren 3 an *Urtica dioica* lebende Arten. Vor allem *Nedus quadrimaculatus* ist in der Lage, hier extrem hohe Populationen auszubilden. Weiterhin häufig sind Vertreter, deren Nahrungssubstrat unterschiedliche Arten der Familie der Polygonaceen umfaßt (bevorzugt wird *Rumex obtusifolius*). An Gramineen lebende und auch polyphage Arten treten mit 15,7% bzw. 13,8% in relativ geringen Abundanz auf, obwohl sie trophisch gesehen über ein höheres Besiedlungspotential verfügen müßten. Die meisten Arten sind in Anbetracht der geringen Krautbestände nur selten im Intensivgrünland anzutreffen.

In den extensiv genutzten Feuchtgrünlandstandorten konnten 115 Arten erfaßt werden. Im Feuchtgrünland dominiert mit 30,1% deutlich der an *Cirsium*-Gewächsen lebende Blattkäfer *Asioresia transversa*. Außerdem sind solche Arten ständig in hoher Anzahl anzutreffen, die sich an Gramineen (*Chaetocnema hortensis*), Polygonaceen (*Altica oleracea*) und Urticaceen (*Nedus quadrimaculatus*, *Phyllobius pomaceus*) entwickeln. Ein relativ häufiger und typischer Vertreter von Feuchtbiotopen ist der Rüsselkäfer *Notaris acridulus*. Weitere regelmäßig auftretende Feuchtbiotopspezialisten sind *Rhinoncus inconspicuos*, *Ceutorhynchus querceti* und *Phyllobrotica quadrimaculata*.

Im Bereich der Uferböschungen, an denen 136 Arten nachgewiesen wurden, erreicht wiederum *Nedus quadrimaculatus* die höchste Populationsdichte. Die nachfolgend häufigsten Arten werden durch Vertreter mit einem geringen Anspruch an spezielle Standortverhältnisse repräsentiert. Die Populationen charakteristischer Ufersaumarten sind verhältnismäßig klein, was auf die Ausbildung eines nur schmalen Streifens semiaquatischer Pflanzengesellschaften des steilen Böschungsprofils zurückgeführt werden kann. Die häufigsten Vertreter sind *Chrysolina polita*, *Donacia semicuprea*, *Nanophyes marmoratus*, *Notaris acridulus* und *Phyllotetra ochripes*.

Bei einer Gegenüberstellung der o. g. Offenlandbiotope (Intensivgrünland, feuchtes Extensivgrünland, Ufersaum) sind entsprechend der jeweiligen Standortbedingungen spezifische ökologische Gruppen im unterschiedlichen Umfang am Arteninventar des jeweiligen Biotoptyps beteiligt (Abb. 2). Besonders auffallend ist das hohe Artendefizit im intensiv genutzten Dauergrünland. Die Ursache dafür wird, ausgehend von einem Komplex gemeinsamer Arten ($N = 47$), durch die Artenzunahme in den verschiedenen ökologischen Gruppen deutlich. Während im Intensivgrünland nur sehr wenige Arten hinzutreten, wei-

sen die extensiv bzw. nicht genutzten Landschaftsräume durch das Vorkommen vieler Arten mit unterschiedlichen ökologischen Ansprüchen auf ein vielseitigeres Ressourcenangebot hin. Zunächst ist der hohe Deckungsgrad krautiger Pflanzen für die relative Artenvielfalt verantwortlich. Vor allem die durch die unterschiedlichen Standortverhältnisse bedingte Pflanzenvielfalt der Uferböschungen stellt den phytophagen Käfern viele Nahrungsressourcen zur Verfügung. Der günstigere Wasserhaushalt, respektive das Auftreten standorttypischer Pflanzengesellschaften, ermöglicht die Ausbildung einiger hygrophiler Käferpopulationen. Letztlich waren wegen der durch die Extensivnutzung einsetzenden leichten Verbuschung viele an Gehölzen lebende Arten nachweisbar.

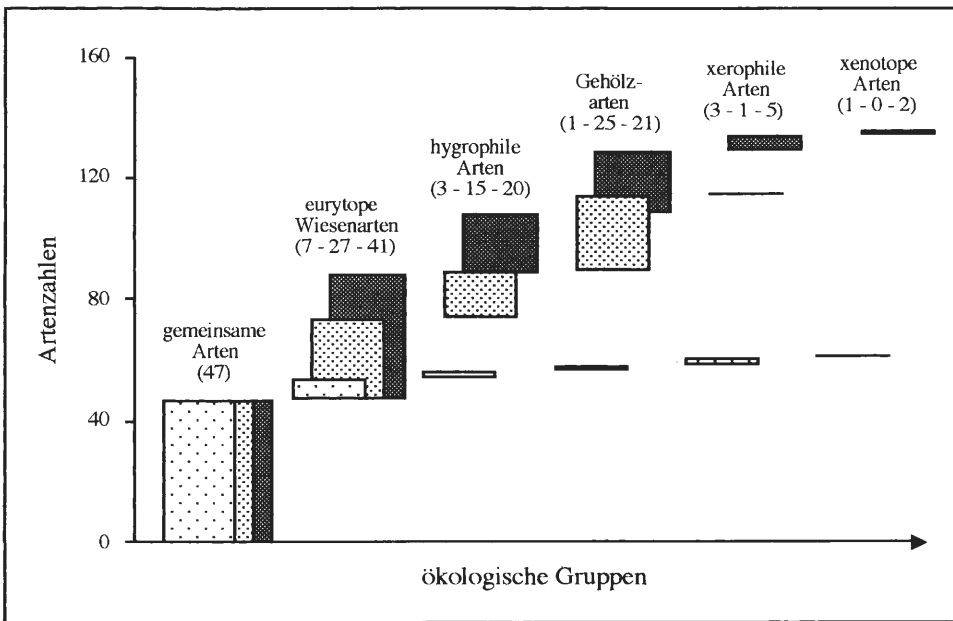


Abb. 2: Kumulativer Artenzuwachs von phytophagen Coleopteren aus unterschiedlichen ökologischen Gruppen in drei Offenlandbiotopen einer intensiv genutzten Agrarlandschaft im Raum Lingen/Ems, ausgehend von einem Komplex gemeinsamer Arten (vordere Säulen = Intensivgrünland, mittlere Säulen = feuchtes Extensivgrünland, hintere Säulen: Uferböschungen).

Hecken sind in einer Agrarlandschaft aufgrund ihrer Strukturvielfalt und ihrer multifunktionalen Eigenschaften wesentlich an der Diversität phytophager Käferzönosen beteiligt. In Anbetracht dessen ist es nicht ungewöhnlich, daß in dem Heckensystem des Untersuchungsgebietes mit 150 Arten auch das höchste Arteninventar ermittelt wurde. Die deutlich dominante Art ist der an Birken lebende *Trichapion simile*, der mit 31,59% an der Gesamtindividuenichte beteiligt ist. Die zweithäufigste Art ist der in *Salix*-Beständen verbreitete Blattkäfer *Crepidodera aurata*, der einen Abundanzwert von 7,85% erreicht. In den Saumbiotopen ist mit 2,04% der Rüsselkäfer *Nedus quadrimaculatus* der häufigste Vertreter.

Obwohl die Hecken durch ihr Arteninventar insgesamt gesehen ein hohes ökologisches Potential implizieren, weisen sie an vielen Stellen Strukturverarmungen auf. Ein deutliches Defizit an phytophagen Käfern wird durch das Fehlen von Säumen bewirkt, was am Beispiel der Rüsselkäfer i.w.S. dargestellt werden kann: Die an Gehölze gebundenen Arten beherrschen sowohl qualitativ als auch quantitativ diesen Lebensraum (Abb. 3). Lediglich

eine Art krautiger Pflanzenbestände (s.o.) vermag in Brennesselsäumen noch verhältnismäßig große Populationen auszubilden. Da die sich an Kräutern entwickelnden Arten in der heimischen Fauna ein deutliches Übergewicht haben, liegt es nahe, daß sie bei intakten Säumen einen wesentlich höheren Artenanteil an der Heckenfauna haben müßten.

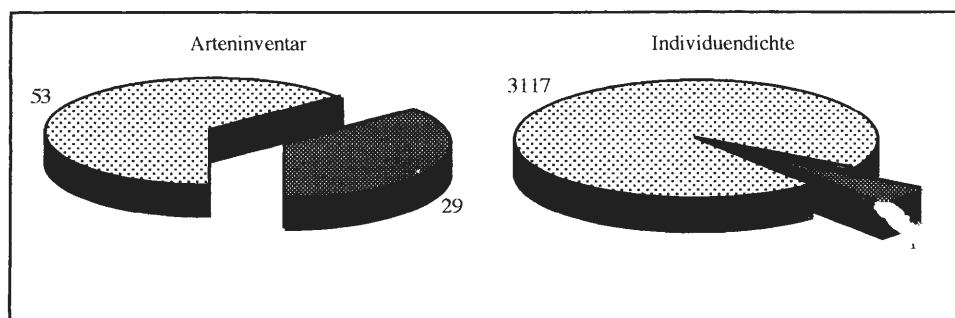


Abb. 3: Arteninventar und Individuendichte von phytophagen Coleopteren in den Baum-/Strauchschichten (helle Felder) und Kraut-/Grassäumen (dunkle Felder) der Hecken einer intensiv genutzten Agrarlandschaft im Raum Lingen/Ems.

In den Erlen-Bruchwäldern wurden 111 Arten nachgewiesen. Die häufigste Art ist der Erlenblattkäfer *Agelastica alni*, der an der Gesamtindividuumdichte mit 15,3% beteiligt ist. Eine weitere sich an Erlen entwickelnde Art ist der Rüsselkäfer *Rhynchaenus testaceus*, der aber nur einen Dominanzwert von 1,08% erreicht. Zu den häufigen Charakterarten der Strauch-/Krautbestände weitgehend intakter Erlenbrüche (hier ermittelt anhand ihrer Verbreitungsschwerpunkte im Planungsgebiet) erwiesen sich *Epithrix pubescens* (Entwicklungspflanze: *Solanum dulcamara*) und *Chrysolina polita* (Entwicklungspflanze: *Mentha aquatica*). Neben diesen Arten treten weitere hygrophile Vertreter auf, die aber bevorzugt in den Ufersaumbereichen der Fließgewässer verbreitet sind: *Aphthona nonstriata* (an *Iris pseudacorus*), *Lythraia salicariae* (an *Lythrum salicaria*), *Nanophyes marmoratus* (an *Lythrum salicaria*), *Datonychus melanostictus* (an *Mentha aquatica* und *Lycopus europaeus*) und *Pelenomus waltoni* (an *Polygonum hydropiper*).

Die meisten im Untersuchungsgebiet vorhandenen Erlen-Bruchwälder weisen u. a. aufgrund der Trockenheit unterschiedliche Degenerationsstadien auf (VON LEMM & JANIESCH 1997). Einige phytophage Käferarten profitieren vom typischen Pflanzenbewuchs degenerierter Erlen-Bruchwälder, wobei entsprechend dem Degenerationsgrad spezielle Arten auftreten. Charakteristisch für gestörte Kraut- bzw. Strauchschichten sind z. B. die Rüsselkäfer *Anthonomus rubi* (Entwicklung an *Rubus*) und *Nedys quadrimaculatus* (Entwicklungspflanze: *Urtica dioica*). Die sehr hohen Abundanzen von *Trichapion simile* sind auf die stellenweise Dominanz von *Betula pubescens* zurückzuführen.

Die wenigsten Arten (N = 53) wurden in den trockenen Eichen-Birkenwäldern erfaßt. Dies kann darauf zurückgeführt werden, daß sie flächenmäßig nur einen geringen Anteil am Planungsgebiet haben und daß der Strauch- bzw. Krautbewuchs nur dürrig ausgebildet ist. Wie in vielen durch Gehölze geprägten Biotopen ist *Trichapion simile* auch hier die häufigste Art. Zu den dominanten Vertretern der Krautbestände gehören an Brennesseln lebende Arten.

Obwohl die xerothermen Sekundärstandorte nur als kleine Biotopinseln vorliegen, hat sich dort unter störungsarmen Bedingungen eine artenreiche Käferzönose (N = 135) entwickeln können. Mit 12,1% an der Gesamtindividuumdichte ist der Kornkäfer (*Sitophilus granarius*) die häufigste Art. Da dieser Käfer und auch die verwandte Art *Sitophilus oryzae* in

unserer Klimazone nur in temperierten Räumen (z.B. Getreidelager) überwintern können, sind sie wahrscheinlich mit Saatgut aus den anliegenden Feldern in diese Bereiche gelangt. Indigene dominante Arten sind typische Vertreter von Ruderalflächen, die sich an *Rumex*-Arten (z.B. *Altica oleracea*, *Rhinoncus castor*, *Perapion curtirostre*), *Cirsium*-Arten (z.B. *Asiolestia transversa*, *Sphaeroderma testaceum*) oder *Urtica*-Arten (z.B. *Nedyus quadrimaculatus*, *Phyllobius pomaceus*) entwickeln. Daneben treten häufig charakteristische Vertreter trockener Biotope auf. Vor allem die Besenginsterbestände werden von einigen Arten (z.B. *Exapion fuscirostre*, *Sitona regensteiniensis*) in relativ hohen Abundanzen besiedelt.

4. Literatur

- GEISER, R. (1984): Rote Liste der Käfer. - In: BLAB, J., E. NOWAK, W. TRAUTMANN & H. SUKOPP (eds.): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. - Kilda, Greven: 75-114.
- LEMM, R. VON & P. JANIESCH (1997): Flora und Vegetation einer intensiv genutzten Agrarlandschaft im Emsland. - Abh. Westf. Mus. Naturkunde **59**(4): 17-37.
- KRUMMEN, H. (1996): Zur Situation der Laufkäferfauna (Coleoptera: Carabidae) in intensiv genutzten Landschaftsräumen einiger Stadtrandgebiete Oldenburgs. - *Drosera* **96**: 49-66.

Anschrift des Verfassers:

Heinrich Krummen, AG Terrestrische Ökologie, FB 7 - Biologie, Carl-von-Ossietzky-Universität Oldenburg, Postfach 2503, D-26111 Oldenburg

Die Großschmetterlingsfauna (Macrolepidoptera) einer intensiv genutzten Agrarlandschaft in Nordwestdeutschland

Jens Kleinekuhle, Oldenburg

Zusammenfassung

In einem 825 Hektar großen, fünf Kilometer östlich der Stadt Lingen/Ems gelegenen und ehemals durch naturnahe Feuchtgebiete geprägten Bereich wurde im Rahmen eines Erprobungs- u. Entwicklungsprojektes die dortige Zusammensetzung der Lepidopterenzönose untersucht. In einem Erfassungszeitraum von 6 Jahren wurden 17 Rhopaloceren-, 3 Hesperiden- und 282 Heteroceren-Arten nachgewiesen. Die dortige Tagfalterzönose setzt sich überwiegend aus Ubiquisten und Wanderfaltern zusammen und entspricht weitgehend der einer landwirtschaftlich intensiv genutzten Agrarlandschaft. Die Heteroceren-Gemeinschaft hingegen weist einen großen Anteil an gefährdeten und für Feuchtgebiete charakteristischen Arten auf.

1. Einleitung

Weite Bereiche der ehemals durch Feuchtgebiete geprägten Naturlandschaft im nordwestdeutschen Raum werden heute landwirtschaftlich intensiv genutzt, so daß deren naturnahe Reste zumeist nur noch fragmentarisch und isoliert vorhanden sind. Zunehmende Intensivierung der Landwirtschaft (Düngung, Flächenverbrauch, Meliorationsmaßnahmen usw.), aber auch der Forstwirtschaft (Hochwaldwirtschaft, Anpflanzungen von standortfremden Gehölzen, Beseitigung von Rand- u. Saumstrukturen usw.) spiegeln sich in der Zusammensetzung der Lepidopterenzönose wider und äußern sich häufig in einem dramatischen Rückgang spezialisierter und/oder gefährdeter Arten zugunsten weniger Ubiquisten.

Im Rahmen eines Erprobungs- und Entwicklungsprojektes sollte in einer solchen intensiv genutzten Agrarlandschaft bei Lingen/Ems anhand mehrjähriger, umfangreicher Erfassungen zunächst die Bestandssituation der Flora und ausgewählter Tiergruppen, darunter auch die Großschmetterlinge, dokumentiert werden. Gesamtziel des Projektes ist es, mittels eines ökologischen Entwicklungskonzeptes die charakteristischen, naturnahen Landschaftselemente zu fördern und zu erhalten, um damit die gesamtökologische Situation nachhaltig zu verbessern.

2. Untersuchungsgebiet

Bei dem 5 km östlich der Stadt Lingen/Ems, ca. 825 ha großen Untersuchungsgebiet (Abb. 1) handelt es sich um einen ebenen, grundwassernahen Bereich, der durch Trinkwasserentnahme und ein System von Gräben und Bächen (u. a. Kaienfehngraben, Schillingmanngrä-

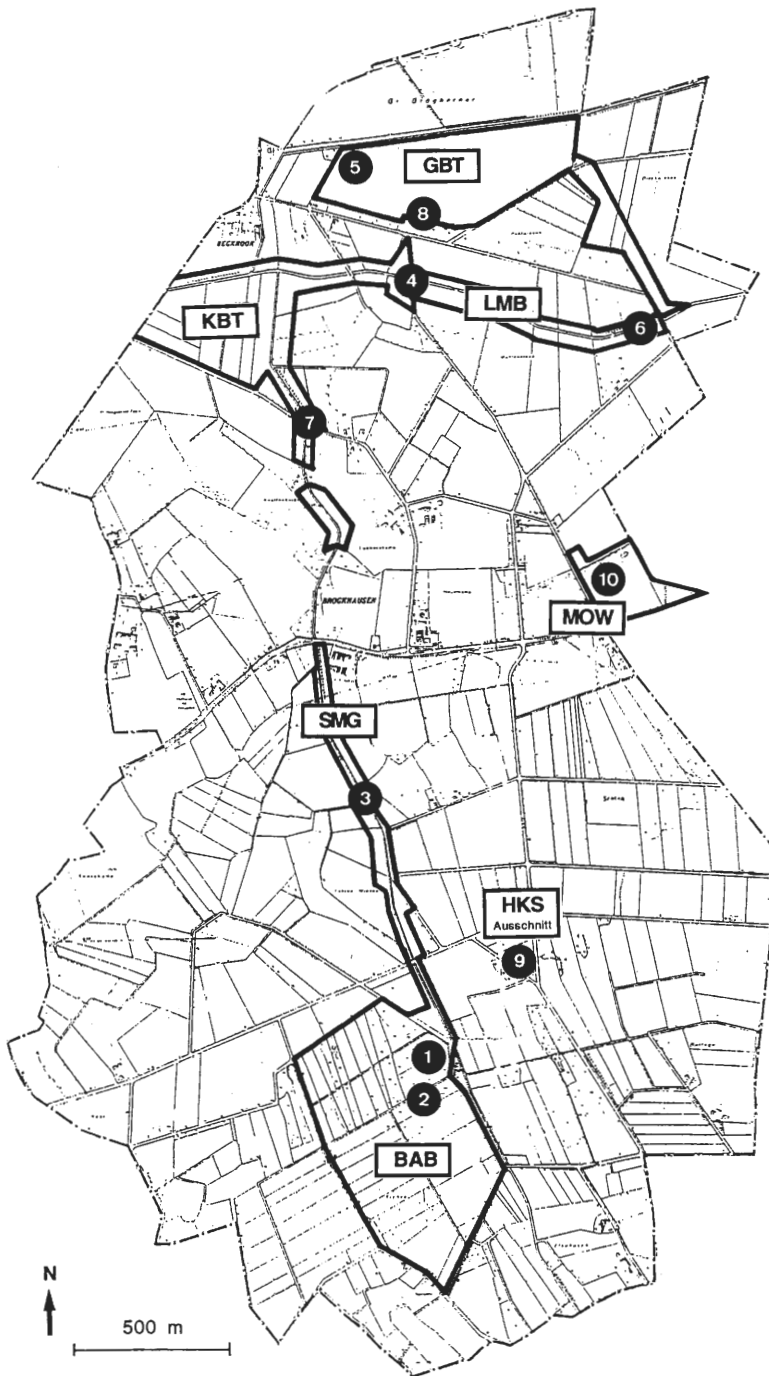


Abb. 1: Lage der Gestaltungsräume und Lichtfallenstandorte 1-10 im Untersuchungsgebiet (BAB = Baccumer Bruch, GBT = Großer Brögberner Teich, HKS = Heckensystem, KBT = Kleiner Brögberner Teich, LMB = Lingener Mühlenbach, MOW = Niedermoorwiese, SMG = Schillingmanngraben).

ben, Lingener Mühlenbach) entwässert wird. Das ehemals abwechslungsreiche Landschaftsbild wurde in der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts weitgehend zerstört. Weniger als 1% der Fläche kann man heute noch als "natürlich" und nur etwa 5% als "naturnah" ansehen. Diese Bereiche liegen jedoch nicht zusammenhängend vor, sondern sind als verinselte Fragmente über das Gebiet verteilt. Fast 70% des Gebietes werden ackerbaulich genutzt, weitere 25% dienen der intensiven Grünland-Nutzung (vgl. NIEDRINGHAUS 1997).

3. Erfassungsmethoden und Probenahmendesign

3. 1. Tagaktive Schmetterlinge (Rhopalocera und HesperIIDae)

Die Artenbestände der Tagfalterfauna im Untersuchungsgebiet wurden mittels Sichtbeobachtungen und Kescherfängen erfaßt. Die Präimaginalstadien blieben weitgehend unberücksichtigt.

Von 1989-94 wurden pro Vegetationsperiode mindestens vier Begehungen bei optimalem Wetter (warm, sonnig u. windstill) durchgeführt, wobei jeweils die Aspekte Spätfrühjahr, Früh-, Hoch- und Spätsommer Berücksichtigung fanden. Um Aussagen über die Populationsgrößen treffen zu können, wurden die Biotoptypen der verschiedenen Gestaltungsräume (vgl. Tab. 1) transektiert und die Individuenzahlen festgehalten. Zur besseren Vergleichbarkeit erfolgte eine Umrechnung auf jeweils eine Flächeneinheit von 0,25 ha, das entspricht bei flächigen Biotopen einem Ausschnitt von ca. 50 m x 50 m, bei linearen Biotopen (Ufer/Hecken) von ca. 10 m x 250 m. Zur Auswertung gelangten jeweils die im Jahresverlauf registrierten Maximalabundanzen.

Tab. 1: Verteilung der Biotoptypen im Untersuchungsgebiet (USA = Ufersaum, EFG = extensiv genutzte Feuchtwiesen, IGL = Intensivgrünland, EBW = Erlen-Bruchwald, HTR = trockene Hecken incl. trockene Waldreste, HFE = feuchte Hecken, TRB = Trockenbereiche auf Sandboden, ACK = Acker; * = ohne 125 ha Siedlungsflächen).

Biotoptypen	USA	EFG	IGL	EBW	HTR	HFE	TRB	ACK	Fläche (ha)
Gestaltungsräume									
GBT	+	(+)	+		(+)	(+)	(+)	+	27,2
KBT	+		+			(+)		+	11,8
LMB	+		(+)					+	4,7
SMG	+		(+)					+	7,2
MOW		+	(+)			(+)			6,0
BAB	+	+	+	+		(+)	(+)	+	37,4
Hecken/trockene Waldreste					+	+	(+)	+	≈30
übriges Gebiet*	+		+	+			+	+	575
Fläche gesamt (ha)*	10	6	176	13	25	5	< 1	470	700

3. 2. Nachtaktive Schmetterlinge (Heterocera)

Die Erfassung der nachtaktiven Großschmetterlinge erfolgte in erster Linie durch Lichtfang, wobei an 10 über die einzelnen Gestaltungsräume verteilten Standorten geleuchtet wurde (vgl. Abb. 1, Tab. 2). Mehrere Leuchtpositionen befanden sich in Gewässernähe, da synchron das Spektrum der Köcherfliegen erfaßt werden sollte. Die Fangintensität in den

einzelnen Gestaltungsräumen (Anzahl der Standorte und Erfassungsnächte, Leuchtdauer pro Nacht) war weitgehend von der Flächengröße, der Habitatstruktur in der Umgebung und dem erwarteten Artenpotential abhängig. Aus technischen Gründen (Stromanschluß) konnten im Baccumer Bruch zusätzliche und stärkere Lichtquellen (vgl. Tab. 2) eingesetzt werden.

Als Ergänzung wurden Sicht- und Streiffänge durchgeführt (v.a. zur Erfassung der tagaktiven Arten) sowie Beifänge ausgewertet. Auf das Auslegen von Duftködern zum Nachweis weitgehend photophober Arten sowie den Einsatz von Pheromonen zum Nachweis von Sesiiden mußte aus arbeitstechnischen Gründen verzichtet werden.

Der Zeitraum für den von 1990 bis Frühsommer 1995 durchgeführten Lichtfang erstreckte sich von März bis Oktober (Tab. 2), wobei schwerpunktmäßig in den Monaten Mai bis August geleuchtet wurde. Insgesamt konnten 102 Erfassungsnächte bei weitgehend optimalem Wetter (warm, windstill u. bedeckt) ausgewertet werden. Die Leuchtdauer pro Standort betrug durchschnittlich jeweils 1-2 Stunden nach Einbruch der Dunkelheit; zeitweise wurde von Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang geleuchtet.

Es wurden verschiedene Arten von Lichtquellen verwendet (zu den Standorten vgl. Tab. 2):

- superaktinische Röhre mit hohem UV-Anteil (15 W), 12 Volt-Batteriebetrieb;
- Kombination aus Schwarzlichtröhre (reines UV-Licht) und superaktinischer Röhre (je 20 W), 12 Volt-Batteriebetrieb;
- Mischlichtlampe mit hohem UV-Anteil (160 W), 220 Volt-Stromanschluß;
- Blaulichtlampe mit langwelliger blauer Strahlung (80 W), 220 Volt-Stromanschluß;
- Halogenleuchte (15 W), 12 Volt-Batteriebetrieb;
- handelsübliche Höhensonne und Gesichtsbräuner mit jeweils hohem UVb-Anteil, 220 Volt-Stromanschluß.

Die superaktinischen und Schwarzlichtröhren wurden größtenteils als stationäre Automatik-Lichtfallen (Trichter-Modell der Fa. F. Weber, Stuttgart) genutzt. Nach Ablauf der Leuchtzeit wurden die Fänge kontrolliert, verzeichnet und überwiegend wieder freigelassen; lediglich die vor Ort nicht bestimmbaren Individuen mußten abgetötet und mitgenommen werden. Da sich viele Nachtfalter nach der March-Band-Theorie (HSIAO 1972) zunächst positiv phototrop (Var-Phase mit Anlockung), bei Näherung zur Lichtquelle aber photophob (Near-Phase mit Abschreckung) verhalten, wurde bei der Fallenkontrolle (v.a. die stationären) die Bodenvegetation der Umgebung intensiv nach versteckten Individuen abgesucht.

Die superaktinischen und Schwarzlichtröhren dienten zeitweilig auch zum Anleuchten aufgespannter weißer Tücher, an denen sich die angelockten Falter in z.T. großer Zahl niederließen und somit leicht vor Ort registriert werden konnten.

Im Baccumer Bruch bei Standort 1 und 2 bestand aufgrund eines vorhandenen Stromanschlusses die Möglichkeit, mit weiteren Lichtquellen zu experimentieren. Dabei erzielten der Gesichtsbräuner und die Höhensonne die mit Abstand höchste Wirkung im Hinblick auf Quantität und Qualität des Falteranfluges. Neben der erreichten hohen Strahlungsintensität boten beide Geräte den Vorteil, daß mit ihnen gezielt höhergelegene Bereiche der Baumschicht ausgeleuchtet werden konnten. Durch den Einsatz des Gesichtsbräuners wurden 21 Arten nachgewiesen, die mittels der übrigen zeitgleich eingesetzten Lichtquellen nicht anzulocken waren. Die guten Fangergebnisse im Baccumer Bruch bestätigen, daß mit zunehmender Lichtstärke der Falteranflug zunimmt (vgl. CLEVE 1964).

Insgesamt betrachtet kann davon ausgegangen werden, daß das indigene Nachtfalter-Arteninventar im Untersuchungsgebiet hinreichend vollständig erfaßt worden ist, wenngleich

Tab. 2: Probenahmendesign im Hinblick auf die von 1990 bis 1995 durchgeführten Erhebungen der Nachtfalterfauna im Raum Lingen (Abk. Gestaltungsräume und Biotoptypen vgl. Abb. 1 u. Tab. 1).

Gestaltungsräume		GBT	LMB	SMG	MOW	BAB	HKS	GES.
dominante Biotoptypen		USA IGL ACK	USA ACK	USA ACK	EFG	USA EFG EBW IGL ACK	HTR TRB ACK	
Leuchtpositionen		5, 8	4, 6	3, 7	10	1, 2	9	N=10
Lichtquellen								
superaktinische Röhre (15 W)		X	X	X	X	X	X	
superakt. + Schwarzlicht (je 20 W)		X	X	X	X	X	X	
Halogenleuchte (15 W)						X		
Mischlichtlampe (160 W)						X		
Blaulichtlampe (80 W)						X		
Höhensonne + Gesichtsbräuner (UVb-Str.)						X		
Jahresaspekt	Monat	Anzahl Erfassungsnächte						
Frühjahr	März	-	-	-	-	1	-	1
	April	2	1	1	-	3	-	7
	Mai	1	3	3	-	2	1	10
Sommer	Juni	1	3	1	1	4	2	12
	Juli	3	5	8	3	12	2	33
	August	2	5	5	1	10	2	25
Herbst	September	-	2	1	-	2	1	6
	Oktober	1	2	-	1	3	1	8
Summe Erfassungsnächte		10	21	19	6	37	9	102

die hohe Zahl von Einzelnachweisen durchaus noch eine Übersehensrate von mindestens 20% erwarten läßt (entspr. der sog. Jackknife-Theorie nach HELTSHE & FORRESTER 1983). Die fehlenden Arten sind v.a. unter den nicht oder nur bedingt phototropen Faltern (z. B. Noctuiden der Gattung *Catocala* und Sesiiden) zu suchen.

4. Ergebnisse

4. 1. Artenspektrum

Von 1989 bis 1995 wurden im Untersuchungsgebiet 20 Arten aus der Gruppe der Tagfalter i.w.S. (Rhopalocera u. Hesperiiidae) sowie 282 Arten aus der Gruppe der Nachtfalter (Heterocera) nachgewiesen. Folgt man der Roten Liste der in Niedersachsen gefährdeten Großschmetterlinge (LOBENSTEIN 1986), so sind inklusive der zweifelhaften Nachweise und der ausgestorbenen Arten für Niedersachsen 130 Tagfalter- sowie 1016 Nachtfalterarten (incl. 6 zusätzlicher Meldungen aus jüngerer Zeit, vgl. KÖHLER 1992, OWEN 1996, KLEINEKUHLE, unpubl.) belegt. Durch die vorliegende Untersuchung konnte damit in dem ca. 8 km² großen Gebiet über ein Viertel (26,4%) der Makrolepidopterenfauna Niedersachsens nachgewiesen werden.

4. 2. 1. Rhopalocera und Hesperiiidae

Die 20 nachgewiesenen Tagfalterarten (Tab. 3) entsprechen 15% der niedersächsischen Tagfalterfauna (vgl. LOBENSTEIN 1986). Die Hälfte der Arten ist im Gebiet als dauerhaft und

flächendeckend etabliert anzusehen, weitere 8 Arten sind zumindest in bestimmten Gestaltungsräumen häufig oder fanden sich zeitweise in hohen Abundanzen, so daß von einer lokalen oder temporären Etablierung im Gebiet ausgegangen werden kann.

Es ist sehr auffällig, daß über die Hälfte der 17 nachgewiesenen Rhopaloceren als Wanderfalter i.w.S. zu bezeichnen sind. Legt man zugrunde, daß nur etwa 20 wandernde Tagfalterarten in Niedersachsen heimisch sind bzw. in mehr oder weniger regelmäßigen Abständen einwandern, so ist der festgestellte Anteil ausgesprochen groß und unterstreicht, daß die Tagfalterfauna des Untersuchungsgebietes zum überwiegenden Teil aus solchen überall häufigen Ubiquisten besteht.

Seltene, gefährdete oder ausgesprochen anspruchsvolle Arten, die im niedersächsischen Artenpool über 80% ausmachen (vgl. Abb. 2), wurden im Raum Lingen nicht registriert. Es fanden sich allerdings 4 Arten, für die eine potentielle Gefährdung in Niedersachsen (Kategorie 5) angenommen wird:

Tab. 3: Von 1989-94 im Agrarraum bei Lingen/Ems nachgewiesene Tagfalter (Nomenklatur n. LOBENSTEIN 1986; Abk. Biotoptypen und Gestaltungsräume vgl. Tab. 1 u. Abb. 1, * = incl. trockene Waldreste; Status: W = Wanderfalter, D = Dismigrant, E = Emigrant, EU = Eumigrant, vgl. EITSCHBERGER et al. 1991; Abundanzangaben: Einzelheiten vgl. Kap. 3.1; E = Etablierungsgrad: O = dauerhaft u. flächendeckend etabliert, o = lokal oder temporär etabliert, e = Einzelfunde mit Etablierungsmöglichkeit).

	RL Nds	Status	Biotoptypen								Gestaltungsräume								übriges Gb.	Gesamtgeb.
			USA	FEW	IGL	WFE	HTR*	HFE	TRB	ACKER	GBT	KBT	SMG	LMB	MOW	BAB	HKS			E
Pieridae			Individuen/0,25 ha								Präsenz									
Anthocharis cardamines L.			r	3	1				1		+		+	+	+	+		+	o	
Gonepteryx rhamni L.		WE	2	1	1	1	3	2	4		+	+	+	+	+	+	+	+	O	
Pieris brassicae L.		WE	3	3	1	1	3	1	2	r	+	+	+	+	+	+	+	+	O	
Pieris napi L.		WE	8	6	2	4	2	3	8	2	+	+	+	+	+	+	+	+	O	
Pieris rapae L.		WE	4	4	3	1	3	3	5	1	+	+	+	+	+	+	+	+	O	
Nymphalidae																				
Aglais urticae L.		WE	3	2	1		1	1	4		+	+	+	+	+	+	+	+	O	
Aphantopus hyperantus L.			5	5	1	5	3	3	4		+	+	+	+	+	+	+	+	O	
Araschnia levana L.			4	2	1		2		4		+		+	+	+	+	+	+	O	
Coenonympha pamphilus L.			3	3	1				6		+		+	+	+	+	+	+	O	
Inachis io L.		WE	5	1	1	1	2	1	3		+	+	+	+	+	+	+	+	o	
Maniola jurtina L.			1	4	1	2	4	1	3		+	+	+	+	+	+	+	+	O	
Polygonia c-album L.		WD	r						1				+			+		+	e	
Vanessa atalanta L.		II WEU	1	1	r		1	2	2		+	+	+	+	+	+	+	+	o	
Vanessa cardui L.		II WEU	r	1	r		1		1	r	+	+	+	+	+	+	+	+	o	
Lycaenidae																				
Celastrina argiolus L.		5	r	r			3	1	1		+		+	+	+	+	+	+	o	
Lycaena phlaeas L.		WE	2	1	r				2		+		+	+	+	+		+	o	
Quercusia quercus L.		5				1										+		+	e	
Hesperiidae																				
Ochlodes venatus BREMER & GREY			1	1			1		1		+		+	+	+	+	+	+	o	
Thymelicus lineola OCHSENH.		5	6	4	r	2	1		4		+	+	+	+	+	+	+	+	O	
Thymelicus sylvestris PODA			1	1					1		+		+	+	+	+		+	o	
Arten, gesamt			13	12	9	5	9	5	13	4	18	11	19	19	18	20	14	19	20	

Celastrina argiolus kommt im gesamten Gebiet vorwiegend entlang der Hecken und Ufersäume vor, allerdings nur in geringen Individuenzahlen. An der Indigenität im Gebiet kann nicht gezweifelt werden, da sowohl Paarungen als auch Eiablagen beobachtet wurde. Ob die Art allerdings berechtigt auf der Roten Liste steht, muß aufgrund ihrer Häufigkeit und fast ubiquitären Verbreitung in Nordwestdeutschland bezweifelt werden.

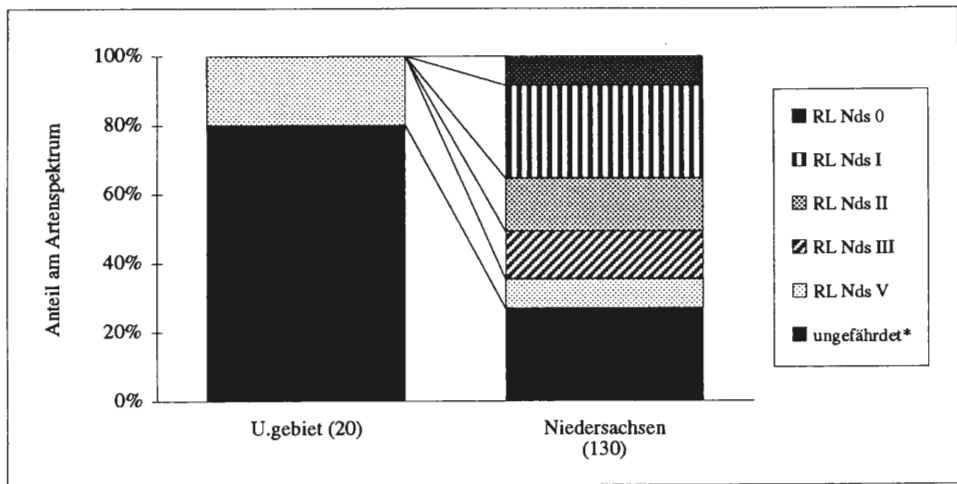


Abb. 2: Aufteilung der Tagfalter im Untersuchungsgebiet hinsichtlich ihrer Gefährdung im Vergleich zu Niedersachsen (RL = Rote Liste, * = keine Gefährdung, Gefährdungsstatus unklar oder zweifelhafte Angaben, 5 = bei anhaltender Lebensraumzerstörung gefährdet, 3 = gefährdet, 2 = stark gefährdet, 1 = vom Aussterben bedroht, 0 = ausgestorben oder verschollen).

Quercus quercus konnte erstmalig durch ein Individuum während einer Lichtfangaktion im Baccumer-Bruch (L1, Juni 1993/22:30) belegt werden. Bei einer späteren Begehung wurden in den Trockenbereichen des Bruchwaldrestes einige wenige Exemplare dieser Art um eine Eiche fliegend gesichtet. Trotz intensiver Suche wurde *Quercus quercus* an späteren Erfassungsterminen dort nicht mehr nachgewiesen.

Polygonia c-album konnte nur vereinzelt im Juli 1993 registriert werden. Ob die Art im Gebiet bodenständig ist, bleibt offen.

Thymelicus lineola ist mit Abstand der häufigste Hesperide im Gebiet. Diese Art ist nahezu überall anzutreffen, vorwiegend jedoch an Ufersäumen, trockeneren Standorten und mit *Rubus spec.* bestandenen Hecken. An ihrer Indigenität im Untersuchungsgebiet ist nicht zu zweifeln, da unter anderem die Paarung sowie Raupen beobachtet werden konnten. Da die Art im nordwestdeutschen Flachland zu den häufigsten Arten zählt und selbst in landwirtschaftlich intensiv genutzten Bereichen anzutreffen ist, muß ihr derzeitiger Rote-Liste-Status angezweifelt werden.

4. 2. 2. Heterocera

Im Untersuchungsgebiet wurden im Laufe der 6jährigen Erfassung insgesamt 282 Heteroceren-Arten festgestellt (Tab. 4), darunter 3 unsichere Artnachweise. Dies entspricht etwa einem Anteil von 28% der in Niedersachsen mehr oder weniger bodenständigen Arten (vgl. LOBENSTEIN 1986).

Mehr als ein Viertel des im Gebiet festgestellten Inventars (79 Arten = 28%) besteht aus Arten, die in der Roten Liste Niedersachsens (vgl. ebd.) geführt werden; der entsprechende Anteil bezogen auf das gesamte niedersächsische Artenpotential beträgt allerdings 68% (Abb. 3).

Die 79 m.o.w. gefährdeten Arten verteilen sich auf alle Gefährdungsstufen (Tab. 5): 42 Arten sind bei anhaltender Lebensraumzerstörung gefährdet, 25 Arten sind gefährdet, 8 Arten sind stark gefährdet und 4 Arten sind vom Aussterben bedroht, und zwar die Thyatride *Thetea ocularis*, die Lasiocampide *Epicnaptera tremulifolia*, die Noctuide *Spudaea ruticilla* und der Geometride *Isturgia limbaria*.

Tab. 4: Die von 1990-95 im Agrarraum Lingen/Ems nachgewiesenen Heteroceren (Nomenklatur n. LOBENSTEIN 1986; Abkürzungen Gestaltungsräume u. Biotoptypen s. Abb. 1 u. Tab. 1).

Häufigkeitsangaben: r = Einzelfund, 1 = sehr selten, 2 = selten, 3 = häufig, 4 = sehr häufig, + = vorhanden, ? = unsicherer Artnachweis, * = von Jahr zu Jahr stark schwankende Abundanz.

RL-Status: Wf = in Nds nicht bodenständiger Wanderfalter; ? = Einstufung unklar.

Angaben zum Biotop: E = eurytop, OB = offene Bereiche, F = Feuchtgebiete, S = Saumgesellschaften, WR = Waldrand, G = Gehölze, LW = Laubwald, NW = Nadelwald, NG = Nadelgehölz, HE = Heide.

Angaben zur Ökologie: Eu = euryök, H = hygrophil, MH = mesohygrophil, M = mesophil, MT = mesothermophil, T = thermophil, MXT = mesoxerothermophil, XT = xerothermophil.

Anmerkungen zu den mit ? versehenen Arten:

Tholera cespitis wurde im Rahmen eines Praktikums bestimmt, ein Belegexemplar ist nicht mehr vorhanden. Die Art dürfte aber im Gebiet vorkommen.

Ob *Phlogophora lamii* eine eigenständige Art oder lediglich eine Form von *P. meticulosa* ist, ist noch nicht vollständig geklärt (vgl. FIBIGER 1993 u. OWEN 1996).

Das Vorkommen von *Noctua janthe* in Niedersachsen wurde erst im Laufe der Untersuchungen bekannt (KÖHLER 1995), so daß in den ersten Jahren anhand von Lebendbestimmungen nur das Taxon *N. janthina* registriert wurde. Die später gefangenen Exemplare erwiesen sich allesamt als *N. janthe*. Von einem Vorkommen der nahe verwandten Art im Gebiet ist allerdings auszugehen.

Gestaltungsraum				GBT	LMB	SMG	MOW	BAB	HKS	Ges.
naturnahe Biotoptypen				USA	USA	USA	EFG	USA	HTR	Geb.
	RL	Bio-	Öko-	(EFG)			(HFE)	EFG	HFE	
	NDS	top	logie	(HTR)				EBW	TRB	
				(TRB)				(TRB)		
Lichtfallenstandorte				L 5/8	L 4/6	L 3/7	L 10	L 1/2	L 9	
Nolidae										
<i>Nola cuculatella</i> L.	V	G, S	MT-T	2				r		2
<i>Roeselia albula</i> D. & S.	V	WR	H					1-2		1
Lymantriidae										
<i>Dasychira pudibunda</i> L.		G	M	2*	3*	3*	2*	2*		3
<i>Euproctis chrysorrhoea</i> L.		G	Eu					r		r
<i>Orgyia recens</i> Hbn.		G	M			1		r		r
<i>Porthesia similis</i> Fuessl.		G	M	3	3	3	4	4		3-4
Arctiidae										
<i>Arctia caja</i> L.		E	Eu		2	2	1	2		2
<i>Atolmis rubricollis</i> L.	III	WR	M					1		
<i>Cycnia mendica</i> Cl.	III	OB, S	M	2	3	3	2	3		3
<i>Eilema complana</i> L.		WR	M	2-3	2-3	3	2-3	4	2	3
<i>Eilema griseola</i> Hbn.	III	EBW	MH		2	2		4		3
<i>Eilema lurideola</i> Zinck.	V	LW, S	MH	2-3	3	3	2-3	3		3
<i>Miltochrista miniata</i> Forst.	V	EBW, G	H					2-3		2
<i>Phragmatobia fuliginosa</i> L.		OB, S	Eu	3	3	3	3	4		3
<i>Spilarectia lubricipeda</i> L.		E	Eu, MT	3	2-3	4		4	2	3
<i>Spilosoma menthastri</i> Esp.		E	Eu	2	4	3	3	4		3
<i>Systrophia sororcula</i> Hbn.	II	WR	M-T					r		r
Endrosidae										
<i>Pelosia muscerda</i> Hufn.	V	EBW	H		1		1	3		2
Notodontidae										
<i>Cerura vinula</i> L.	III	F, G	MH					r		r
<i>Clostera curtula</i> L.	V	G	M	1-2			1-2	1		2
<i>Drymonia querna</i> F.	III	WR	XT			2	2	2		2
<i>Drymonia ruficornis</i> Hufn.		LW, G	M-MT	2	2	2		2-3		2
<i>Drymonia trimacula</i> Esp.		G	MT		r			r		
<i>Gluphisia crenata</i> Esp.		G	M					r		r
<i>Leucodonta bicoloria</i> D. & S.	V	G	M					r		r
<i>Notodonta dromedarius</i> L.		G	M-MH		1	1		3		2
<i>Notodonta ziczac</i> L.		G	M					r		r
<i>Odontotia carmelita</i> Esp.	III	LW	M-MH					r		r
<i>Peridea anceps</i> Goeze		LW	MT	2	2	2	r	r		1-2
<i>Phalera bucephala</i> L.		G	M	2	2	2	3	3		3
<i>Pheosia gnoma</i> F.		G	M-MH		2	2	2	2-3		2-3
<i>Pheosia tremula</i> Cl.		WR, F	M		2	1	1	2-3		2-3
<i>Pterostoma palpina</i> L.		G	M		2	2	2	1		2

Forts. Tab. 4:

Gestaltungsraum				GBT	LMB	SMG	MOW	BAB	HKS	Ges.
naturnahe Biotoptypen				USA (EFG) (HTR) (TRB)	USA	USA	EFG (HFE)	USA EFG EBW (TRB)	HTR HFE TRB	Geb.
Lichtfallenstandorte	RL NDS	Bio- top	Öko- logie	L 5/8	L 4/6	L 3/7	L 10	L 1/2	L 9	
Ptilodon capucina L.		G	M		2-3	2	2	3		2-3
Stauropus fagi L.		LW, G	M-MT				r			r
Limacodidae										
Apoda limacodes Hufn.		G	MT	2	2	2	2	2		2
Sphingidae										
Deilephila elpenor L.		OB, G	M					2		1
Deilephila porcellus L.		OB, S	MT					r		r
Hyloicus pinastri L.		NW	M-XT				2	2		1
Laothoe populi L.		G	M	2	2	2	3	2		2
Mimas tiliae L.		G	Eu					r		r
Smerinthus ocellata L.		G	M	1		1		2		1
Thyatiridae										
Achlya flavicornis L.		LW	M		1	1		r		1
Habrosyne pyritoides Hufn.		G, S	M		2			3		2-3
Ochropacha duplaris L.		F	MH	1	1	2	2	4		2-3
Polyplocia ridens F.		LW	MT					r		r
Tethea ocularis L.		G, F	M-MT					r		r
Tethea or D. & S.		WR, S	MT	2	2-3	2	2	3	2	3
Tetheella fluctuosa Hbn.		WR	MH				1	r		1
Thyatira batis L.		G, S	M				1	3		2
Drepanidae										
Drepana binaria Hufn.		G	M-MT	2	2	2-3	2-3	3		3
Drepana curvatula Bkh.		H				2		3	1	2
Drepana falcatoria L.		WR	M-MH	1	2-3	2-3	2	3		2-3
Drepana lacertinaria L.		EBW	MH			r	1			1
Lasiocampidae										
Epicnaptera tremulifolia Hbn.		G	M					r		r
Malacosoma neustria L.		LW, G	Eu	2*		1*	2-3*	2*		2
Philodoria potatoria L.		F	H		2-3*	2*		3*		2-3
Psychidae										
Fumea casta Pall.		E	Eu					3		3
Hepialidae										
Hepialus humuli L.		OB, G	M					r		r
Hepialus sylvinus L.		E	Eu			2			2-3	2
Noctuidae										
Noctuinae										
Agrotis clavis Hufn.		OB	M		1	2			r	1
Agrotis exclamations L.		OB	Eu	2	3	3	2	3	2	3
Agrotis ipsilon Hufn.		E	Eu		2-3*			2*	2*	2-3
Agrotis puta Hbn.		OB	MT				r	r	r	1
Axylia putris L.		OB, S	M	2*	2-3*	2-3*		2-3*		3
Cerastis rubricosa D. & S.		WR	M	r				r		1
Diarsia mendica F.		WR	MH	1	2	2-3		2		2
Diarsia rubi View.		OB, S	Eu			2	2	2-3		2
Graphiphora augur F.		OB, S	M	1-2				r		1
Lycophotia porphyrea D. & S.		OB, HE	T	r						r
Noctua comes Hbn.		WR, S	M					r		r
Noctua fimbriata Schreb.		OB, S	M		1	1	1	2		1
Noctua janthe Bkh.		OB	M-MT	1	1?			1	1	1
Noctua janthina D. & S.		OB	M-MT		1?	1?				1
Noctua pronuba L.		E	M	2	3	3	2-3	3	3	3
Ochroleura plecta L.		OB, S	M	2-3	3	4		4	3	3-4
Peridroma saucia Hbn.		E	Eu				r			r
Xestia baja D. & S.		E	M		r			r		1
Xestia c-nigrum L.		E	Eu	2	2	4	2	3	3	3
Xestia ditrapezium D. & S.		LW	M		2	r		r		1
Xestia sexstrigata Haw.		F	MH			r	2			1
Xestia triangulum Hufn.		G	M	2	2	2		2-3	1	2-3
Xestia xanthographa D. & S.		OB, S	M	1	2	2		2	2	2
Hadeninae										
Cerapteryx graminis L.		OB	MH-H			2	3	2		2-3
Discestra trifolii Hufn.		E, OB	Eu	2	2-3	4	3	3		3

Forts. Tab. 4:

Gestaltungsraum				GBT	LMB	SMG	MOW	BAB	HKS	Ges.
naturahe Biotoptypen				USA	USA	USA	EFG	USA	HTR	Geb.
	RL	Bio-	Öko-	(EFG)			(HFE)	EFG	HFE	
	NDS	top	logie	(HTR)				EBW	TRB	
Lichtfallenstandorte				L 5/8	L 4/6	L 3/7	L 10	L 1/2	L 9	
Mamestra oleracea L.		OB	Eu, M		2	2	2	2-3	2	2
Mamestra persicariae L.		WR	MH			r		r		1
Mamestra pisi L.		OB	MH			2		r		1
Mamestra w-latinum Hufn.	III	OB	M-MT	r						r
Mythimna albipuncta D. & S.	V, Wf	OB	M-MT		r			r		1
Mythimna comma L.		F	H	r	2			2		1-2
Mythimna conigera D. & S.		OB	M-MH					2	1-2	1-2
Mythimna ferrago F.		OB	M	r					1-2	1
Mythimna impura Hbn.		F	H	2	3	3	3	4	2	3
Mythimna pudorina Hbn.		F	H					r		r
Mythimna turca L.	II	F	MH			r		r		1
Orthosia cruda D. & S.		LW	M	2	1	1		3		2
Orthosia gothica L.		E	Eu	3	2-3	2		3		3
Orthosia gracilis D. & S.	III	F	M-MH	1-2				r		1
Orthosia incerta Hufn.		E	Eu, M	3	2-3			4		3
Orthosia munda D. & S.		WR	M-MH					2-3		1-2
Orthosia populi Ström.	III	G	MH	r				2		1
Orthosia stabilis D. & S.		E	Eu	3	2	2		4		3
Panolis flammea D. & S.		NW	M		r			r		1
Polia hepatica Cl.	III	WR	M					r		r
Tholera cespitis D. & S.	V	OB	M		1?					r
Tholera decimale Poda		OB	M		r					r
Amphipyrae										
Amphipoea fucosa Fr.		OB	M-MH					r		r
Amphipoea oculus L.	III	F	MH		1-2			r		1
Amphipyra pyramidea L.		G, E	M			1			r	r
Amphipyra tragopogonis Cl.		G, OB	M		1			2		1
Apamea crenata Hufn.		OB	M			1-2				1
Apamea monoglypha Hufn.		E	Eu	2*	2-3*		2*	2-3*	2*	2-3
Apamea ophiogramma Esp.	V	F	MH	1				2		1-2
Apamea remissa Hbn.		OB, F	MH			1	1	r		1
Apamea scolopacina Esp.		WR	M					r		r
Apamea sordens Hufn.		OB	Eu			r		r		1
Arenostola phragmitidis Hbn.	V	F	H		2	3		3		2-3
Caradrina morpheus Hufn.		F	MH	1	2	4	1	3	3	3
Celaena leucostigma Hbn.	V	F	H			r		r		1
Charanyca trigrammica Hufn.		WR, S	M	r						r
Cosmia pyralina D. & S.	V	LW	MH					r		r
Cosmia trapezina L.		G	M		2	2	3	2		2
Dypterygia scabriuscula L.	V	OB	MH	r	r			r		1
Elaphria venustula Hbn.	V	OB	MT					1		1
Enargia paleacea Esp.	V	LW, WR	MH		r	2	r	r		2
Euplexia lucipara L.		F, S	MH			r		1		1
Hoplodrina alsines D. & S.		OB, F	M	1-2	3	2	1	3	1-2	2-3
Hydraecia micacea Esp.	V	F	H			2-3		3	3	2-3
Ipimorpha retusa L.		F	MH			r		r		1
Ipimorpha subtusa D. & S.		F	MH			1	1	1	1	1
Luperina testacea D. & S.		OB	M	1	1-2	2-3	1	r		2
Mesapamea secalis L.		E	Eu, M		1	1		r		1
Mesoligia furuncula D. & S.		OB	M-MT		2-3	2-3		2-3		2-3
Oligia fasciuncula Haw.		F	MH	1				3	3	2-3
Oligia latruncula D. & S.		WR, S	MH		2-3			r		2
Oligia strigilis L.		OB, F	M	r	r	r		r		1
Oligia versicolor Bkh.	III	WR	M-MH			r				r
Phlogophora lamii Schadewald		?	?		2?					1
Phlogophora meticalosa L.	Wf	E	Eu		2*	2*			2*	2
Photodes fluxa Hbn.	V	F, OB	MH					r		r
Photodes pygmina Haw.	III	F	H			r		2		1
Rhizedra lutea Hbn.	V	F	H					r		r
Rusina ferruginea Esp.		WR	M	r		2		r		1-2
Trachea atriplicis L.	V	OB	M			2	r	r		1-2
Cucullinae										
Agrochola circellaris Hufn.		LW	MH					2		1-2

Forts. Tab. 4:

Gestaltungsraum				GBT	LMB	SMG	MOW	BAB	HKS	Ges.
naturnahe Biotoptypen				USA	USA	USA	EFG	USA	HTR	Geb.
	RL	Bio-	Öko-	(EFG)			(HFE)	EFG	HFE	
	NDS	top	logie	(HTR)				EBW	TRB	
				(TRB)				(TRB)		
Lichtfallenstandorte				L 5/8	L 4/6	L 3/7	L 10	L 1/2	L 9	
Agrochola helvola L.		LW	MT					r	2	1-2
Agrochola jota Cl.		EBW	MH	1				r		1
Blepharita adusta Esp.	II	F	M			r				r
Conistra rubiginosa D. & S.	III	G	M			1				1
Conistra rubiginosa Scop.		G, S	M-MT	r				r		1
Conistra vaccinii L.		E, LW	Eu	3				2		2-3
Cucullia umbratica L.	V	E	Eu				r	r		1
Dryobotodes eremita F.	V	LW	MT					r		r
Eupsilia transversa Hufn.		G	Eu					2		2
Parastichtis suspecta Hbn.	V	F	MH							r
Spudaea rutilicilla Esp.	I	LW	T-XT	r			r			r
Xanthia togata Esp.		G	M					2		1
Xylocampa areola Esp.	V	LW	MH	r				r		1
Heliothinae										
Pyrrhia umbra Hufn.	V	F, OB	M		r					r
Acronictinae										
Acronicta aceris L.		F	MH	1			r	r		1
Acronicta leporina L.		F	MH			r		2		1-2
Acronicta megacephala D. & S.		G	MH	1	2	1	1-2	2		2
Acronicta rumicis L.		F, S	M	1-2	1	1-2	1	3		2
Acronicta tridens D. & S.		G	MT		r			r		1
Colocasia coryli L.		LW	M	1-2	1	1	1	1-2		1-2
Acontiinae										
Delote deceptorica Scop.		OB	MH				r	r		1
Eustrotia bankiana F.		F, OB	MH	1	3		2-3	4	3	3
Lithacodia pygarga HUFN.		G, S	MH		2		2	2	2	2
Chloephorinae										
Earias clorana L.	V	F	MH			r			r	1
Pseudoips fagana F.		LW	M					r		r
Plusiinae										
Autographa gamma L.	Wf	E	Eu	3-4*	2-3*	2*	3*	3*	3*	3
Autographa jota L.	II	F	MH		r			r		1
Autographa pulchra Haw.		F, S	M-MH		r					r
Diachrysia chrysitis L.		OB	M		2	2		2	2	2
Catocalinae										
Abrostola triplasia L.	V	F, S	M-MH			r		1-2		1-2
Lygephila pastinum Tr.	III	OB	T					r		r
Scoliopteryx libatrix L.		G	M	r		r		r		1
Rivulinae										
Rivula sericealis Scop.		F, OB	MH		3	3		3	3	3
Hermiinae										
Herminia tarsicrinalis Kn.		G	M		2			2	r	2
Herminia tarsipennalis Tr.		LW	MH	1	1			2		1
Macrochilo cribumalis Hbn.	II	F	H					2		1
Pechipogo strigilata L.	II	LW	M		r			r		1
Hypeninae										
Hypena proboscidalis L.		WR, S	MH		2*	2*		2*	2*	2
Geometridae										
Oenochrominae										
Alsophila aescularia D. & S.		G	M					r		+
Geometrinae										
Comibaena bajularia D. & S.	V	G	M					r		+
Geometra papilionaria L.		G	M		1	2-3	2	3		2-3
Hemithea aestivaria Hbn.		G	M					2	r	1
Thalera fimbrialis Scop.		OB	MT					r		1
Sterrhinae										
Calothyas griseata Petersen		F	M-MH		3	3		3		3
Cyclophora albipunctata Hufn.		G	M-MH			r	1	r		1
Cyclophora porata L.	V	G	M	r			r	1		1
Cyclophora punctaria L.		G	M		2	2-3	2-3	2		2-3
Idaea aversata L.		G	M		2	r		3		2-3
Idaea biselata Hufn.		G	M		r	2-3		2-3		2-3
Idaea dimidiata Hufn.		F	M-MH			2*		2*		2

Forts. Tab. 4:

Gestaltungsraum				GBT	LMB	SMG	MOW	BAB	HKS	Ges.
naturnahe Biotoptypen				USA	USA	USA	EFG	USA	HTR	Geb.
	RL	Bio-	Öko-	(EFG)			(HFE)	EFG	HFE	
	NDS	top	logie	(HTR)				EBW	TRB	
Lichtfallenstandorte				(TRB)				(TRB)		
				L 5/8	L 4/6	L 3/7	L 10	L 1/2	L 9	
<i>Idaea emarginata</i> L.	V	F	MH-H		r	1		r		1
<i>Idaea fuscovenosa</i> Goetz		G	T		1-2	1		2		2
<i>Scopula immutata</i> L.		S, EBW	H					2		1-2
Larentiinae										
<i>Acasis viretata</i> Hbn.	II	G	M					1		1
<i>Anaitis efformata</i> Gn.	V	TRB	T-XT		r					+
<i>Callicystis rectangulata</i> L.		G	T-M					r	r	1
<i>Calocalpe undulata</i> L.	V	F	MH-H		r					+
<i>Chloroclystis v-ata</i> Haw.		E	Eu				2	2		1-2
<i>Cosmorhoe ocellata</i> L.		E	M	r	r					1
<i>Dystroma truncata</i> Hufn.		G, NW	M		r	1		r		1
<i>Ecliptoptera silaceata</i> D. & S.		F	M					r		+
<i>Epirrhoe alternata</i> Müll.		E	M		2-3			2-3		2-3
<i>Epirrhoe rivata</i> Hbn.	V	G	T		1	1		2	1	1-2
<i>Epirrhoe tristata</i> L.		E	M		r					+
<i>Epirrita dilutata</i> D. & S.		G	M	r				r		+
<i>Euchoeca nebulata</i> Scop.	V	EBW	MH		1	2		2-3	r	2
<i>Eulithis mellinata</i> F.	III	G	M		1			r		1
<i>Eulithis populata</i> L.	V	WR	M					r		1
<i>Eulithis pyraliata</i> D. & S.		F	MH			r		2	r	+
<i>Eulithis testata</i> L.		F	MH		r			r		1
<i>Euphyia bilineata</i> L.		E	M					r		r
<i>Eupithecia absinthiata</i> Cl.		E	Eu					r	r	1
<i>Eupithecia assimilata</i> Dbld.	V	G	M		2			2	r	1-2
<i>Eupithecia centaureata</i> D. & S.		G	M	r		2				1-2
<i>Eupithecia icterata</i> Vill.		OB	T					r	r	1
<i>Eupithecia indigata</i> Hbn.	III	NW	T-MXT			2	r	1-2	2	1-2
<i>Eupithecia innotata</i> Hufn.		OB	T					r		+
<i>Eupithecia satyrata</i> Hbn.		OB, G	T		r					+
<i>Eupithecia succenturiata</i> L.		OB	T					r		+
<i>Eupithecia tantillaria</i> B.		NW	M					r	r	1
<i>Eupithecia tenuiata</i> Hbn.		WR	M-MH					r		r
<i>Eupithecia trisignaria</i> H. & S.	V	WR	MH					r		+
<i>Gymnoscelis rufifasciata</i> Haw.		G	M	r		r		r		1
<i>Hydrelia flammeolaria</i> Hufn.		F	MH	2	2-3	2		3		2-3
<i>Hydriomena furcata</i> Thnbg.		G, NW	M		1			r		1
<i>Hydriomena impluviata</i> D. & S.		F	M-MH	1	2	2-3		3	2	3
<i>Lobophora halterata</i> Hufn.		G	M		2	2				2
<i>Nothopteryx carpinata</i> Bkh.		G	M	2				r		1-2
<i>Orthonama vittata</i> Bkh.	III	F	MH				r			+
<i>Pelurga comitata</i> L.		OB	T						r	+
<i>Perizoma alchemillata</i> L.		G	M		r	2	2	3		2-3
<i>Perizoma flavofasciata</i> Thnbg.	III	G, OB	M					r	2	1
<i>Pteraphteryx sexualata</i> Retz.	III	EBW	H	r	1-2	1-2		2	r	2
<i>Thera obeliscata</i> Hbn.		NG	M	r			2	2	r	2
<i>Thera variata</i> D. & S.		NG	M		r			r	r	1
<i>Xantorhoe designata</i> Hufn.		F	MH					2	r	r
<i>Xantorhoe fluctuata</i> L.		G	M			r			r	1
<i>Xantorhoe montanata</i> D. & S.		F	MH-H	r	2			1-2		1-2
<i>Xantorhoe spadicearia</i> D. & S.		G	M	2	3	3	2	3	2	3
Ennominae										
<i>Aethalura punctulata</i> D. & S.		EBW	MH		r	r				r
<i>Agriopis leucophaearia</i> D. & S.		G	T-M					r		+
<i>Agriopis marginaria</i> F.		G	M					3		3(?)
<i>Alcis repandata</i> L.		G	M					r		+
<i>Apocheima hispidaria</i> D. & S.		G	M					r		r
<i>Biston betularius</i> L.		G	M	r	r	2		3		2
<i>Biston strataris</i> Hufn.		G	M					r		r
<i>Boarmia roboraria</i> D. & S.		G	M					1		1
<i>Bupalus piniaria</i> L.		NW	M-XT	r				r		1
<i>Cabera exanthemata</i> Scop.		G	M		2-3	2-3	2-3	3	2-3	3
<i>Cabera pusaria</i> L.		G	M	2	2-3	3	2-3	4	2	3
<i>Campaea margaritata</i> L.		LW, G	M	r	2	r		2		2

Forts. Tab. 4:

Gestaltungsraum				GBT	LMB	SMG	MOW	BAB	HKS	Ges.
naturnahe Biotoptypen				USA	USA	USA	EFG	USA	HTR	Geb.
	RL	Bio-	Öko-	(EFG)			(HFE)	EFG	HFE	
	NDS	top	logie	(HTR)				EBW	TRB	
				(TRB)				(TRB)		
Lichtfallenstandorte				L 5/8	L 4/6	L 3/7	L 10	L 1/2	L 9	
Cepphis advenaria Hbn.		G	M				r			r
Colotois pennaria L.		G	M	2	3			3	3	3
Crocallis elinguaris L.		G	M	2-3		2	2	2-3		2-3
Ectropis bistortata Goeze		G	M		r	1	r	r		2
Ectropis extersaria Hbn.		G	M					r		r
Ennomos alniaria L.		EBW	MH			r				+
Ennomos erosaria D. & S.		LW	M		r	2	r	r	r	1
Epione repandaria Hufn.	III	EBW	MH			r		r	r	1
Erannis defoliaria Cl.		G	M							+
Isturgia limbaria F.	I	OB	XT					2-3		1
Lomaspilis marginata L.		WR, F	M		2	3	2-3	3	2	2-3
Lomographa bimaculata F.		G	M					1-2		1
Lomographa temerata D. & S.		G	M		r	r		1-2		1
Odontoptera bidentata Cl.	III	G	M	r						+
Opisthopteryx luteolata L.		G	M		2	2		r		2
Ourapteryx sambucaria L.		G	M					2		1
Petrophora chlorosata Scop.	V	F	MH					r		+
Selenia dentaria F.		G	M	1	2		r	2		2
Selenia lunularia Hbn.	II	G	T					r		+
Selenia tetralunaria Hufn.		G	M	2				3		2-3
Semiothisa alternaria Hbn.		G	M		2	2		3		2-3
Semiothisa clathrata L.		OB	M	2	2	2	r	2-3	2	2-3
Semiothisa liturata Cl.		NW	T-M	r	1-2	2		r		1-2
Semiothisa notata L.		G	M	2	3	3		3	2-3	3
Serraca punctinalis Scop.		G	M	r	r			3		2
Artensumme	79	282	282	60	135	132	80	243	63	282

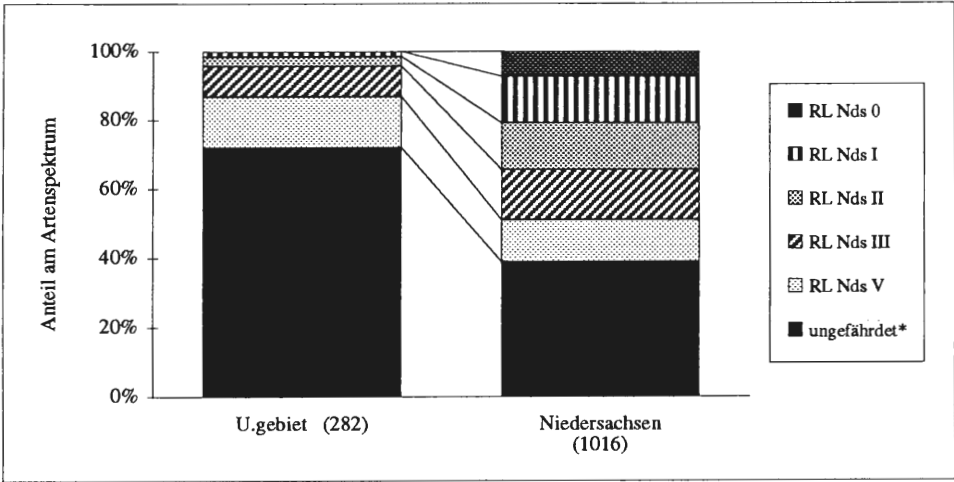


Abb. 3: Aufteilung der im Untersuchungsgebiet festgestellten Nachtfalter hinsichtlich ihrer Gefährdung im Vergleich zum niedersächsischen Artenspektrum.

Thetea ocularis ist nach KOCH (1991) eine Art der Auen, Bach- und Flußbereiche und dort an die Futterpflanze *Populus tremula* und weitere Pappelarten gebunden. BERGMANN (1953) bezeichnet die Art als Leitart der Baumschicht lichter Pappelhaine in Talböden der Ebene. - Im Untersuchungsgebiet nur der Nachweis eines Weibchens (BAB, 27.6.1994); Indigenität im Gebiet ist nicht auszuschließen.

Epicnaptera tremulifolia nach KOCH (1991) eine polyphage, v.a. in gehölzgeprägten Bereichen vorkommende Art; bundesweit gefährdet. - Im Untersuchungsgebiet Nachweis von 5 Männchen (BAB, 12.5.1993); die Indigenität im Gebiet ist unsicher.

Spudaea ruticilla wurde als mesoxerothermophile Art bislang nur im östlichen und südöstlichen Niedersachsen gefunden (KOCH 1991, Joger pers. Mitt.). RAKOSY (1996) weist zusätzlich darauf hin, daß die zoogeographisch vorderasiatisch-mediterran verbreitete Noctuide eine Leitart der submediterranen Eichenmischwälder ist. - Der Nachweis im Untersuchungsgebiet (1 ♂/1 ♀, 21.4. 1995, GBT an einem relativ trockenen, mit ca. 20 Jahre alten Eichen bestandenen Vorholz) läßt daher eine nordwestliche Arealerweiterung zumindest für den heißen Sommer 1995 vermuten. Ob *S. ruticilla* sich in Nordwest-Niedersachsen etablieren wird, bleibt abzuwarten.

Isturgia limbaria ist offensichtlich eine tagaktive Art, die vornehmlich in sonnig trockenen Sand- und Heidegebieten vorkommt. Ob die Art wirklich vom Aussterben bedroht ist, ist fraglich, da sie vielerorts in Nordwestdeutschland u.a. vom Verfasser tagsüber in großer Anzahl um Besenginsters fliegend beobachtet werden konnte. - Im Untersuchungsgebiet regelmäßig Imagines von Ende Mai bis Mitte Juni an Besenginsters in z.T. großer Anzahl, auch Paarung und Eiablage.

Tab. 5: Verteilung der Heterocerenarten auf die verschiedenen Gestaltungsräume und Biotoptypen (Abkürzungen s. Abb. 1 u. Tab. 1).

Gestaltungsräume	GBT	LMB	SMG	MOW	BAB	HKS	Ges
dominante Biotoptypen	USA IGL ACK	USA ACK	USA ACK	EFG	USA EFG EBW IGL ACK	HTR TRB ACK	
Arten (exclusiv)	90(5)	135(11)	132(4)	80(5)	243(58)	63(3)	282(85)
RL-Arten (exclusiv)	14(3)	25(4)	25(3)	14(2)	65(26)	11(-)	79(38)
RL I	1(1)	-(-)	-(-)	-(-)	3(3)	-(-)	4(4)
RL II	-(-)	2(-)	2(1)	-(-)	7(4)	-(-)	8(5)
RL III	7(2)	5(-)	10(2)	5(1)	20(7)	4(-)	25(12)
RL V	6(-)	18(4)	14(-)	9(1)	35(12)	7(-)	42(17)

Folgende acht im Untersuchungsgebiet nachgewiesene Heteroceren-Arten gelten in Niedersachsen als stark gefährdet:

Systropha sororcula ist vorwiegend auf Mischwälder angewiesen, wo sich die Raupen nach KOCH (1991) von Flechten verschiedener Laub- u. Nadelbäume ernähren. - Im Untersuchungsgebiet nur der Nachweis eines Männchens (BAB, 14.6.1994); Indigenität im Gebiet ist nicht auszuschließen.

Mythimna turca, eine mesohygrophile Art der Bruchwaldränder und Auwiesen, wurde im Untersuchungsgebiet mehrfach in den Teilgebieten SMG und BAB registriert (Juli/Aug. 93/94), so daß deren Indigenität wahrscheinlich ist.

Blepharita adusta, eine nach RAKOSY (1996) mesophile Art mit Präferenz für feuchte Habitate konnte im Untersuchungsgebiet nur durch ein Männchen (SMG, 1.7.1991) belegt werden; Indigenität im Gebiet ist nicht auszuschließen.

Autographa jota, eine mesohygrophile Art, die Hochstaudengesellschaften der Fließgewässer bevorzugt, wurde durch 2 Männchen (LMB, BAB, 1.7.1991) nachgewiesen.

Pechipogo strigilata, eine mesophile Art der Laubmischwälder, konnte an zwei Standorten im Gebiet gefangen werden (SMG, 19.7.1992; BAB, 11.7.1994).

Macrochilo cribrumalis, eine hygrophile Art der Sumpf- u. Schilfflächen sowie der Au- u. Bruchwälder (KOCH 1991, RAKOSY 1996), wurde im Untersuchungsgebiet mehrfach nachgewiesen (BAB, Juni/Juli 1994), so daß deren Indigenität wahrscheinlich ist.

Acasis viretata, eine Art der feuchten Laub- u. Mischwaldränder, konnte anhand eines Männchens der ersten Generation (BAB, 27.4.1994) und eines Weibchens der zweiten Generation (BAB, 11.7.1994) für den Baccumer Bruch belegt werden.

Selenia lunularia, vorwiegend in Eichen- und Eichenmischwäldern anzutreffen, wurde im Untersuchungsgebiet lediglich durch ein Männchen der selten auftretenden zweiten Generation nachgewiesen (BAB, 6.9.1991); Indigenität im Gebiet ist nicht auszuschließen.

Mit der Noctuide *Agrotis puta*, einer mesothermophilen Art mit atlantomediterran-west-asiatischer Verbreitung, die erst in jüngster Zeit durch 2 Nachweise für Niedersachsen gemeldet wurde (Joger, pers. Mitt. 1997), gelang ein weiterer bemerkenswerter Nachweis im Untersuchungsgebiet: Am 17. 8. 1995 wurde an zwei Standorten (BAB, HKS) jeweils ein Männchen gefangen.

Mit 243 Nachtflatterarten, darunter 58 nur dort vorkommende (exclusive) Species, wurde im Gestaltungsraum Baccumer Bruch (BAB) das größte Spektrum festgestellt. Dort finden sich die letzten größeren Erlen-Bruchwaldreste des Gebietes sowie extensiv genutzte Feuchtwiesen. Hohe Artenzahlen zeigen aber auch die Ufersäume der beiden größeren Fließgewässer im Gebiet: Am Lingener Mühlenbach (LMB) konnten insgesamt 135 Arten, darunter 11 exclusive, am Schillingmanngraben (SMG) 132 Arten (4 exclusive) nachgewiesen werden. Die übrigen Gestaltungsbereiche weisen deutlich weniger Arten auf.

Die Unterschiede hinsichtlich Artenspektrum (vgl. Tab. 4) und Artenreichtum (vgl. Tab. 5) zwischen den untersuchten Gestaltungsräumen sind größtenteils auf die unterschiedlich ausgeprägten Lebensraumpotentiale in den Teilräumen zurückzuführen. Auch bei vorliegender Untersuchung liegt der Schluß nahe, daß die z.T. wesentlich geringeren Arten- und Individuenzahlen in den ungeschützten, waldfreien Offenlandbereichen (z.B. GBT, MOW) mit bestimmten abiotischen Faktoren (u.a. Abkühlung, Windeinfluß), die einen wesentlichen negativen Einfluß auf die Aktivitäten der Nachtfalter haben, zusammenhängen (vgl. z.B. MEINEKE 1984, SCHIKORA 1988). Auf der anderen Seite muß allerdings auch berücksichtigt werden, daß die Erfassungsintensität im Baccumer Bruch höher war als in den übrigen Bereichen (vgl. Tab. 2), so daß für diesen Bereich ein höherer Erfassungsgrad zum Tragen kommt.

5. Diskussion und Ausblick

Die Tagfaltergemeinschaften der einzelnen Gestaltungsräumen bzw. Biotoptypen sind sehr einheitlich und entsprechen weitgehend denen anthropogen stark gestörter Bereiche. Das Spektrum besteht fast ausschließlich aus Ubiquisten und eurytopen Wanderfaltern. Naturraumcharakteristische Arten, wie z.B. typische Bewohner von Erlen-Bruchwäldern oder Feuchtwäldern (z.B. *Brenthis ino* ROTT. oder *Pararge aegeria* L.), sind im Gebiet offensichtlich nicht vorhanden.

Nur wenige der nachgewiesenen Tagfalter weisen Indikatorfunktionen auf oder sind an spezielle Lebensräume gebunden:

Anthocharis cardamines und *Pieris napi* sind nur an periphere Strukturelemente des Waldes gebunden. Sie gelten als Bewohner der nitrophytischen Saumgesellschaften und nahezu ubiquitär verbreitet.

Pieris rapae und *P. brassicae* sind als Ubiquisten, Kulturfolger und Wanderfalter in fast jedem Biotyp anzutreffen. *P. brassicae* ist jedoch viel stärker an Kulturpflanzen gebunden und unterliegt stärkeren Populationsschwankungen (vgl. EBERT & RENNWALD 1993a).

Gonepteryx rhamni ist für Partnerfindung, Paarung und Eiablage auf Bruchwälder (*Alnetea glutinosae*) bzw. Faulbaum-Grauweidegebüsche (*Salicion cinereae*) angewiesen. Ansonsten sind die Imagines eurytop und ubiquitär verbreitet.

Aphantopus hyperanthus, *Coenonympha pamphilus* und *Maniola jurtina* nutzen ebenfalls das ge-

samte Biotopspektrum vom Offenland bis zum Waldrand. Die erstgenannte Art ist sogar in Erlen-Bruchwäldern anzutreffen und besitzt eine Präferenz für frischere Habitate. Die beiden letzteren Arten sind in trockeneren Bereichen häufiger anzutreffen, sie fehlen jedoch in geschlossenen Wäldern und Bereichen mit intensiver landwirtschaftlicher Nutzung, so daß RIECKEN & BLAB (1987) sie als Indikatoren für eine extensive landwirtschaftliche Nutzung ansehen.

Aglais urticae, *Araschnia levana*, *Inachis io*, *Polygonia c-album*, *Vanessa atalanta* und *Vanessa cardui* sind im besonderen Maße an *Urtica* als Larvalnahrung angewiesen. Während *A. levana* und *P. c-album* typische Bewohner der Waldränder und Säume mesophiler bis hygrophiler Wälder sind und ihre Eier an schattig stehenden Raupenfutterpflanzen ablegen, sind *A. urticae*, *I. io*, *V. atalanta* und *V. cardui* in fast jedem Biotoptyp anzutreffen und legen ihre Eier eher in besonnten Beständen ab.

Celastrina argiolus benötigt als Larval- sowie Imaginalhabitat meist feuchte Waldränder oder Hecken, die u.a. mit Hopfen oder Faulbaum bestanden sind. Die Art ist aber auch in Hausgärten anzutreffen, wo sie ihre Eier stets in Blütennähe u.a. an *Rubus fruticosus* agg., *Ribes silvestre* Lam., *R. uva crispata* L. und sogar an Zierheiden *Erica carnea* L. ablegt (Kleinekuhle unpubl.).

Lycaena phlaeas präferiert Magerrasen, Sandfluren, Brachen und Ruderalfluren, findet sich aber auch in mäßig gedüngten Bereichen.

Quercusia quercus ist eine typische Art der Laubmischwälder, insbesondere der Waldränder des *Alno-Ulmion* und des *Carpinion* (vgl. EBERT & RENNWALD 1993b).

Thymelicus lineola und *Thymelicus silvestris* sind mesophile Offenlandarten. *Ochlodes venatus* hingegen nutzt als Lebensraum fast das gesamte Biotopspektrum der Wald- u. Offenlandbiotope.

Die Situation im Hinblick auf die Nachtfalterfauna sieht dagegen anders aus: Im Untersuchungsgebiet ist trotz jahrzehntelanger intensiver landwirtschaftlicher Nutzung noch ein hoher Anteil gefährdeter und naturraumcharakteristischer Arten präsent. Nur 11 Arten, von denen der überwiegende Teil an Nadelgehölze gebunden ist (vgl. Tab. 4), müssen als naturraumfremd angesehen werden.

Allein 72 feuchtgebietstypische oder für Erlen-Bruchwälder als Indikatorarten zu bezeichnende Nachtfalterarten konnten im Gebiet nachgewiesen werden (vgl. Tab. 4), der überwiegende Teil im Baccumer Bruch, wo noch größere Reste von Erlen-Bruchwäldern vorhanden sind. Mit einem Anteil von ca. 95% ist dort die Schwarzerle (*Alnus glutinosa* L.) die dominante Gehölzart. In den Randbereichen sind, wenn auch nur zu einem geringen Prozentsatz, die Moorbirke (*Betula pubescens* Ehrh.), verschiedene Baumweiden (*Salix* spec.), einige Pappeln (*Populus* spec.) und der Faulbaum (*Frangula alnus* Mill.) anzutreffen. Auf der anderen Seite fehlen offensichtlich aber auch dort einige typische Nachtfalterarten, wie z.B. die Glasflügler *Synanthedon flaviventris* Stgr. und *Synanthedon sphecoformis* D. & S. oder die Noctuiden *Acronycta alni* L. und *A. cuspis* Hbn.

Auch die offenen Feuchtgebiete weisen noch zahlreiche charakteristische Nachtfalterarten auf. An den Ufersäumen der Bachläufe und auf den wenigen extensiv genutzten Feuchtwiesen finden sich, trotz z.T. starker Beeinträchtigungen durch die Landwirtschaft, 60 feuchtgebietstypische Arten.

Mit dieser Untersuchung konnte gezeigt werden, daß ein stark gestörter und landwirtschaftlich intensiv genutzter Lebensraum, in dem noch fragmentarisch naturnahe Restflächen erhalten geblieben sind, ein großes Artenpotential beherbergen kann. Es ist davon auszugehen, daß sich die Situation für viele der verbliebenen Feuchtgebietsarten durch die anstehenden Renaturierungsmaßnahmen erheblich verbessern wird. Es bleibt allerdings abzuwarten, ob die geplanten Maßnahmen für einige der im Gebiet vorkommenden stark gefährdeten oder vom Aussterben bedrohten Arten nicht zu spät kommen. Die meisten dieser Arten, aber auch viele weitere, konnten nur noch als Einzelfunde nachgewiesen werden.

Weiterhin ist es fraglich, ob das Potential der Umgebung ausreicht, eine Zuwanderung weiterer Arten zu diesen optimierten Biotopen zu gewährleisten. Besonders augenschein-

lich ist dieses Problem bei der Tagfalterfauna. Mittlerweile besitzen große Flächen des nordwestdeutschen Flachlandes eine "Einheitstagfalterfauna", die ungefähr der des Untersuchungsgebietes entspricht. Anspruchsvolle und besonders spezialisierte Arten kommen meist nur noch in kleinräumigen, verinselten Lebensräumen vor, die oftmals von "Agrarsteppen" umgeben sind. Ohne Vernetzung dieser verinselten Lebensräume kann es nur schwerlich zum Individuenaustausch zwischen verschiedenen Populationen, zur Ausbreitung von Arten und einer Wiederbesiedlung von geeigneten Biotopen kommen.

6. Danksagung

Hiermit möchte ich Herrn H.-G. Joger vom Niedersächsischen Landesverwaltungsamt für Ökologie (Hannover) für die Angaben zur Verbreitung der Noctuiden *A. puta* und *S. rutilicilla* in Niedersachsen danken. Weiterer Dank ergeht an die Herren J. Köhler, Hitzacker, und K.-H. Müller-Köllges, Lemgow, für die Nachbestimmung einiger Noctuiden.

7. Literatur

- BERGMANN, A. (1953): Die Großschmetterlinge Mitteleuropas. Unter besonderer Berücksichtigung der Formenbildung, der Vegetation und der Lebensgemeinschaften in Thüringen sowie der Verflechtung mit der Fauna Europas. Band 3. Spinner und Schwärmer. Verbreitung, Formen und Lebensgemeinschaften. - Urania, Jena.
- CLEVE, K. (1964): Der Anflug der Schmetterlinge an künstliche Lichtquellen. - Mitt. Dtsch. Ent. Ges. **23**: 66-76.
- EBERT, G. & E. RENNWALD (1993a): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs, Band 1. - Ulmer, Stuttgart.
- EBERT, G. & E. RENNWALD (1993b): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs, Band 2. - Ulmer, Stuttgart.
- EITSCHBERGER, U., R. REINHARDT & H. STEINIGER (1991): Wanderfalter in Europa (Lepidoptera). - Atalanta **22**: 1-67.
- FIBIGER, M. (1993): *Autographa gamma* (LINNEUS, 1758) (= *A. messmeri* SCHADEWALD, 1992 syn. n.; = *A. voelkeri* SCHADEWALD, 1992, syn. n.) and *Phlogophora meticulosa* (LINNAEUS, 1758) (= *P. lamii* SCHADEWALD, 1992, syn. n.) (Lepidoptera, Noctuidae). - Nota lepid. **16**(1): 18-22.
- HELTSHE, J. F. & N. E. FORRESTER (1983): Estimating species richness using jackknife procedure. - Biometrics **39**: 1-11.
- HSIAO, H. S. (1972): Attraction of Moth to light and to infrared radiation. - San Francisco.
- KOCH, M. (1991): Wir bestimmen Schmetterlinge. - Neumann, Radebeul.
- KÖHLER, J. (1992): Die Glasflügler (Lepidoptera: Sesiidae) im Hannoverschen Wendland (Ost-Niedersachsen) - Biologische und ökologische Ergebnisse. - Braunschw. Naturkundl. Schr. **4**(1): 101-141.
- KÖHLER, J. (1995): *Noctua janthe* (BORKHAUSEN 1792) auch im nördlichen Niedersachsen (Lepidoptera: Noctuidae). - Entomol. Z. **105**(4): 69-73.
- LOBENSTEIN, U. (1986): Rote Liste der in Niedersachsen gefährdeten Großschmetterlinge. - Niedersächsisches Landesverwaltungsamt - Fachbehörde für Naturschutz. Hannover.
- MEINEKE, T. (1984): Untersuchungen zur Struktur, Dynamik und Phänologie der Groß-Schmetterlinge (Insecta, Lepidoptera) im südlichen Niedersachsen. - Mitt. Fauna u. Flora Süd-Niedersachsens **6**: 1-453.
- NIEDRINGHAUS, R. (1997): Die Bestandssituation der Fauna einer intensiv genutzten Agrarlandschaft in Nordwestdeutschland - Konzept, Zielrichtung und Ablauf des Untersuchungsprogramms. - Abh. Westf. Mus. Naturkunde **59**(4): 75-88.
- OWEN, D. F. (1996): Possible significance of the two forms of *Phlogophora meticulosa* (LINNAEUS, 1758) (Lepidoptera, Noctuidae). - Atalanta **27**: 115-117.
- RAKOSY, L. (1996): Die Noctuiden Rumäniens. - Oberösterreichisches Landesmuseum Linz.
- RIECKEN, U. & J. BLAB (1987): Biotope der Tiere in Mitteleuropa. - Kilda, Greven.

SCHIKORA, H.-B. (1988): Die Großschmetterlinge (Insecta, Lepidoptera) der Hammeniederung (Kreis Osterholz-Scharmbeck/Niedersachsen) nördlich von Bremen. - Abh. Naturw. Ver. Bremen **41**: 137-166.

Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Biol. Jens Kleinekuhle, Carl-von-Ossietzky Universität Oldenburg, Fachbereich Biologie, Postfach 2503, D-26111 Oldenburg

Die Heuschreckenfauna (Saltatoria) einer intensiv genutzten Agrarlandschaft in Nordwestdeutschland

Rolf Niedringhaus, Carsten Ritzau, Oldenburg

Zusammenfassung

Im Rahmen einer Begleituntersuchung für ein Renaturierungsvorhaben wurden von 1989-94 in einem 8 km² großen Agrarraum in Nordwestdeutschland 10 Heuschreckenarten registriert. Es handelt sich um in Niedersachsen verbreitete und allgemein häufige Arten, mit Ausnahme der gefährdeten Sumpfschrecke *Stethophyma grossum*, die sich im Gebiet seit 1992 in einer extensivierten Feuchtwiese etabliert hat.

Die Bestandserfassungen erstreckten sich auf die 8 Biotoptypen Ufersäume, Intensivgrünland, extensiv genutztes Feuchtgrünland, Erlen-Bruchwald, Eichen-Birken-Wald, trockene und feuchte Hecken sowie trockene Sekundärstandorte auf Sandboden. Die häufigsten Arten sind *Tetrix undulata*, *Omocestus viridulus*, *Chorthippus albomarginatus*, *Meconema thalassinum* und *Conocephalus dorsalis*.

Die Heuschreckenfauna des untersuchten Agrarraumes kann insgesamt als artenarm und vor dem Hintergrund des ehemaligen Feuchtgebietscharakters des Landschaftsraumes als untypisch angesehen werden.

1. Einleitung

In einem ca. 8 km² großen, landwirtschaftlich intensiv genutzten Gebiet bei Lingen/Ems wird im Rahmen eines mehrjährigen Renaturierungsprojektes (vgl. JANIESCH et al. 1997) versucht, durch ein leitbildorientiertes Entwicklungskonzept die Lebensbedingungen für die regionsspezifische Flora und Fauna nachhaltig zu verbessern. Auf mehreren angekauften und mosaikartig verteilten Gestaltungsflächen sollen durch ökologisch orientierte Baumaßnahmen die ehemals für den Naturraum charakteristischen Landschaftselemente erhalten und z.T. „wiederhergestellt“ werden.

Die vor Beginn der Maßnahmen von 1989-94 durchgeführten faunistischen Bestandserhebungen umfaßten neben einer Vielzahl weiterer Tiergruppen (vgl. NIEDRINGHAUS 1997a) auch die Heuschrecken, deren Bestandssituation im Planungsgebiet im folgenden dargestellt wird.

2. Untersuchungsgebiet, Material und Methoden

Das Untersuchungsgebiet stellt sich als fast ebenes, grundwassernahes Talsandgebiet dar, das in weiten Teilen durch Gräben und Bäche entwässert wird. Bis zur ersten Hälfte dieses Jahrhunderts bestand noch ein Nebeneinander von Äckern und Grünlandbereichen verschiedener Feuchtigkeitsgrade; stellenweise fanden sich ungenutzte bzw. nicht nutzbare Niedermoor- und Bruchwaldflächen. Die landwirtschaftlichen Nutzflächen waren durch ein umfangreiches Heckensystem kleinräumig gekammert. Die größeren offenen Wasser-

flächen mit angrenzenden Sumpfbereichen im Norden des Gebietes wurden bereits zu Beginn dieses Jahrhunderts in Acker und Grünland umgewandelt.

Heute werden fast zwei Drittel des Gebietes als Ackerland und etwa ein Viertel als Intensivgrünland genutzt. Nur noch etwa 5% der Flächen können als „im weitesten Sinne naturnah“ angesehen werden, weniger als 1% befindet sich in einem weitgehend „natürlichen“ Zustand. Die naturnahen Bereiche liegen als Inseln von wenigen Quadratmetern bis maximal 6 ha eingestreut in der Landschaft. Es handelt sich dabei um z.T. degenerierte Fragmente der ehemals verbreiteten Landschaftselemente Niedermoorwiese, Erlen-Bruchwald und Eichen-Birken-Wald. Reste des einstigen Heckensystems finden sich v.a. im nördlichen Teil des Gebietes.

Die Heuschreckenfauna wurde in erster Linie durch standardisierten quantitativen Streifang auf ausgewählten Probestellen erfasst (Einzelheiten bei NIEDRINGHAUS 1997b). Insgesamt wurden 64 Flächen - repräsentativ verteilt auf 8 Biotoptypen - berücksichtigt: Ufersaum (13), Intensivgrünland (9), extensiv genutztes Feuchtgrünland (9), Erlen-Bruchwald (6), Eichen-Birken-Wald (2), trockene und feuchte Hecken (9/4) sowie trockene Sekundärstandorte auf Sandboden (12). Jede Fläche umfaßt je nach Biotopzugehörigkeit und Strukturdiversität 100-200 m², von denen bei jedem Erfassungsdurchgang mittels 50 Kescherschlägen ein repräsentativer Anteil abgefangen wurde. Darüber hinaus kam Bodenfallenmaterial zur Auswertung. In Einzelfällen wurden Nachweise durch Verhören erbracht.

3. Ergebnisse und Diskussion

Im Rahmen der von 1989-94 durchgeführten Bestandsaufnahme konnten im Untersuchungsgebiet 10 Heuschreckenarten nachgewiesen werden (Tab. 1). Dies entspricht 21,3% der in Niedersachsen und Bremen (N = 47) bzw. 26,3% der im westlichen Tiefland Niedersachsens bodenständigen und nicht synanthropen Heuschreckenarten (N = 38, vgl. GREIN 1995).

Mit 4 bzw. 5 Arten sind der Erlen-Bruchwald und der Eichen-Birken-Wald die artenärmsten Biotope. Dagegen weisen die trockenen Sekundärstandorte und die extensiv genutzten Feuchtwiesen mit jeweils 8 Arten erwartungsgemäß größere Artenspektren auf.

Alle festgestellten Heuschreckenarten - mit Ausnahme der Sumpfschrecke *Stethophyma grossum* - sind in Niedersachsen verbreitet und häufig (vgl. GREIN 1990). Die Bestände der Sumpfschrecke gehen auch im Tiefland zurück (z.B. RITZAU 1989, PLAISIER & GREIN 1992), so daß sie in der Roten Liste als gefährdete Art geführt wird (GREIN 1995).

Von den 10 Arten können 7 im Gebiet als fest etabliert angesehen werden: *Tetrix undulata*, *Omocestus viridulus*, *Chorthippus albomarginatus*, *Meconema thalassinum* und *Conocephalus dorsalis* kommen in mehreren Biotoptypen mit z.T. hohen Populationsdichten vor; *Tettigonia viridissima* und *Chorthippus brunneus* sind im Gebiet zwar ebenfalls überall präsent, allerdings treten sie nur in jeweils geringer Individuenzahl auf. Als Einzelfunde wurden *Chorthippus mollis* (5 Individuen auf 2 Trockenstandorten) und *Ch. parallelus* (3 Individuen auf einer Niedermoorwiese, 1 Individuum auf einer trockenen Ackerbrache) nachgewiesen. Die einzige bemerkenswerte Art, die Sumpfschrecke *Stethophyma grossum*, wurde im Gebiet erst seit 1992 festgestellt. Ihr alleiniger Lebensraum im Gebiet ist eine ca. 6 ha große Feuchtwiese am östlichen Rand des Untersuchungsgebietes. Diese Wiese, bis 1989 durch Rinder intensiv beweidet, wird seit 1990 nur noch als einschürige Mähwiese und als Extensivweide für Schafe und Ponies genutzt. Innerhalb von 3 Jahren hat sich auf der Fläche eine große Population entwickelt.

Stethophyma grossum wurde bereits von BELLMANN (1985) als guter Indikator für intakte Feuchtgebiete bezeichnet. Aufgrund dieser Bedeutung für den Feuchtwiesenschutz wurde

Tab. 1: Von 1989-94 im Agrarraum bei Lingen/Ems nachgewiesene Heuschrecken (Nomenklatur nach GREIN 1995); Dominanzklassen: $r = < 1\%$, $1 = 1 - < 2\%$, $2 = 2 - < 4\%$, $3 = 4 - < 8\%$, $4 = 8 - < 16\%$, $5 = 16 - < 32\%$, $6 = 32 - < 64\%$ usw.;

Etablierungsgrade für die Ebene der Biotoptypen:

fest etabliert (große fette Ziffern): dauerhafte Ansiedlung und großflächiges Vorkommen, d.h. regelmäßiges Auftreten (Präsenz in jedem Untersuchungsjahr) und große Häufigkeit (mindestens in einem Biotopausschnitt Dominanzklasse 3); teilweise etabliert (große Ziff.): zeitweilige Ansiedlung u./o. lokales Vorkommen, d.h. temporäres Auftreten bei mittlerer bis großer Häufigkeit (mindestens in einem Biotopausschn. Dom.-kl. 1) oder regelmäßiges Vork. bei geringer Häufigkeit (Dom.-kl. r); vereinzelt etabliert (kleine Ziff.): zeitweilige Ansiedlung u./o. vereinzelt Vorkommen, d.h. temporäres Auftreten bei geringer Häufigkeit (Dom.-kl. r);

Etablierungsgrade für die Ebene des gesamten Untersuchungsgebietes:

fest etabliert: in mindestens einem Biotoptyp fest etabliert oder in mehr als der Hälfte aller Biotoptypen teilweise etabliert; teilweise etabliert: in mindestens einem Biotoptyp teilweise etabliert oder in mehr als der Hälfte aller Biotoptypen vereinzelt etabliert; vereinzelt etabliert: nur vereinzelte Etablierung in < 5 Biotoptypen.

	RL Nds (westl. Tiefland)	Ufersäume incl. Röhrichte	extensives Feuchtgrünland	Intensivgrünland	Erlen-Bruchwald	Eichen-Birken-Wald	trockene Hecken	feuchte Hecken	trockene Sekundärstandorte	gesamtes Unters.gebiet
		Dominanzklasse/Etablierungsgrad								
Caelifera										
Tetrix undulata (SOW.)		5	5	5	6	5	5	5	5	5
Stethophyma grossum L.	III		2							r
Omocestus viridulus (L.)		4	5	5			1	2	5	4
Chorthippus albomarginatus (DEG.)		4	5	6	2	4	5	5	5	5
Chorthippus brunneus (THUNBG.)		3	r	3		3	4	3	4	3
Chorthippus mollis (CHARP.)									1	r
Chorthippus parallelus (ZETT.)			r						r	r
Ensifera										
Meconema thalassinum (DEG.)					6	6	6	5		3
Conocephalus dorsalis LATR.		6	5	4	5			3	4	5
Tettigonia viridissima (L.)		3	1	r		4	3	3	3	2
Individuen		606	1050	230	48	24	135	235	497	2824
Arten, gesamt		6	8	6	4	5	6	7	8	10
Arten, fest etabliert		3	4	3	2	2	3	3	4	7
Arten, zeitw./lokal etabliert		3	2	2	1	3	2	4	3	2
Einzelfunde			2	1	1		1		1	1

der Art in den letzten Jahren besondere Aufmerksamkeit zuteil. Als optimaler Lebensraum sind großflächige, extensiv bewirtschaftete Feuchtwiesen anzusehen, die ein Mosaik unterschiedlicher Habitats mit wechselnden Bewirtschaftungsformen aufweisen. Höchste Individuendichten wurden auf Flächen mit mittelhoher Vegetationsstruktur registriert (MALKUS 1997). Nach KRAUSE (1996) zeigen die Junglarven eine geringe Mobilität; ältere Larven sind dagegen in der Lage, bei Störungen durch Mahd in Grabenrandbereiche abzuwandern. Dabei werden allerdings nur geringe Entfernungen zurückgelegt. Die Ausbreitung der Sumpfschrecke erfolgt ausschließlich über die Imagines. *S. grossum* ist ein guter Flie-

ger. Flugweitentests zeigten, daß dabei Strecken von 2 - 41 Metern zurückgelegt werden. Baumreihen von mindestens 3 Meter Höhe wurden nicht überwunden und stellen somit eine Ausbreitungsbarriere dar (SÖRENS 1996). Als weiterer wichtiger Aspekt kann die Beobachtung von SCHMIDT (1995) angesehen werden, wonach Weißstorchgewölle in großer Zahl die unverdauten Schenkel von *S. grossum* enthielten. Die Sumpfschrecke kann daher insgesamt als Zielart im Sinne von MÜHLENBERG (1993) angesehen werden.

Die Fläche, auf der *S. grossum* im Untersuchungsgebiet vorkommt, wird nach Norden von einer Baumreihe und nach Westen von einem mit Hecken gesäumten Wirtschaftsweg begrenzt; im Süden grenzt eine ca. 12 Meter breite Landstraße an. Es ist daher von Interesse, ob sich die Sumpfschreckenpopulation nach den Renaturierungsmaßnahmen von dieser Fläche aus auf weitere Feuchtwiesenbereiche im Süden des Untersuchungsgebietes ausbreiten kann. Eine Besiedlung dieser Bereiche ist nicht auszuschließen, da die Sumpfschrecke für ihre Ausbreitung keinen Biotopverbund in Form unmittelbar angrenzender Lebensräume benötigt. In einem konkreten Fall waren Individuen in der Lage, ungeeignete Habitate von mindestens 300 Metern Länge zu überqueren, um weiter entfernt liegende Bereiche zu kolonisieren. Im Verlauf von 3 Jahren konnten allerdings nur geeignete Habitate, die bis zu 400 Meter von der Ursprungspopulation entfernt lagen, besiedelt werden (MARZELLI (1994).

Die Heuschreckenfauna des untersuchten Agrarraumes kann insgesamt als artenarm und im Hinblick auf den ehemaligen Feuchtgebietscharakter des Landschaftsraumes als untypisch angesehen werden. Inwieweit charakteristische, in der Umgebung z.T. noch vorkommende Feuchtgebietsarten, wie *Tetrix subulata* (L.), *Chorthippus dorsatus* (Zett.), *Ch. montanus* (Charp.), *Metrioptera brachyptera* (L.), *Omocestus rufipes* Zett. oder auch *Chrysocraon dispar* (Germ.) sich im Laufe der Zeit in den dann renaturierten Feuchtgebieten ansiedeln werden, bleibt abzuwarten.

4. Literatur

- BELLMANN, H. (1985): Heuschrecken beobachten - bestimmen. - Neumann-Neudamm, Melsungen.
- GREIN, G. (1990): Zur Verbreitung der Heuschrecken (Saltatoria) in Niedersachsen und Bremen. - Inform.d. Naturschutz Nieders. **6**: 133-196.
- GREIN, G. (1995): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Heuschrecken. - Inform.d. Naturschutz Nieders. **15**: 17-36.
- JANIESCH, P., R. VON LEMM & R. NIEDRINGHAUS (1997): Das biotische Potential einer intensiv genutzten Agrarlandschaft in Nordwestdeutschland – Erfassung und Bewertung der Zustandssituation als Grundlage für ein zielorientiertes Renaturierungskonzept. - Abh. Westf. Mus. Naturkunde **59**(4): 5-16.
- KRAUSE, S. (1996): Populationsstruktur, Habitatbindung und Mobilität der Larven von *Stethophyma grossum* (LINNÉ, 1758). - Articulata **11**: 77-89.
- MALKUS, J. (1997): Habitatpräferenzen und Mobilität der Sumpfschrecke (*Stethophyma grossum* L. 1758) unter besonderer Berücksichtigung der Mahd. - Articulata **12**: 1-18.
- MARZELLI, M. (1994): Ausbreitung von *Mecostethus grossus* auf einer Ausgleichs- und Renaturierungsfläche. - Articulata **9**: 25-32.
- MÜHLENBERG, M. (1993): Freilandökologie, 3. Aufl. - Quelle & Meyer, Heidelberg, Wiesbaden.
- NIEDRINGHAUS, R. (1997a): Die Bestandssituation der Fauna einer intensiv genutzten Agrarlandschaft in Nordwestdeutschland – Konzept, Zielrichtung und Ablauf des Untersuchungsprogramms. - Abh. Westf. Mus. Naturkunde **59**(4): 75-88.
- NIEDRINGHAUS, R. (1997b): Die Zikadenfauna (Auchenorrhyncha) einer intensiv genutzten Agrarlandschaft in Nordwestdeutschland. - Abh. Westf. Mus. Naturkunde **59**(4): 197-208.
- PLAISIER, F. & C. RITZAU (1992): Beitrag zur Heuschreckenfauna des Landkreises Oldenburg (Insecta: Saltatoria). - Oldenb. Jb. **92**: 315-329.
- RITZAU, C. (1989): Die Heuschreckenfauna des Landkreises Ammerland (Insecta: Saltatoria). - Oldenb. Jb. **89**: 325-335.

- SCHMIDT, K. (1995): Vorkommen und Häufigkeit der bestandsgefährdeten Sumpfschrecke, *Stethophyma grossum*, im Freistaat Thüringen unter besonderer Beachtung der Werra-Aue. - Veröff. Naturhist. Mus. Schleusingen **10**: 27-38.
- SÖRENS, A. (1996): Zur Populationsstruktur, Mobilität und dem Eiablageverhalten der Sumpfschrecke (*Stethophyma grossum*) und der Kurzflügeligen Schwertschrecke (*Conocephalus dorsalis*). - Articulata **11**: 37-48.

Anschrift der Verfasser:

Dr. Rolf Niedringhaus, Carl-von-Ossietzky-Universität Oldenburg, Fachbereich Biologie,
Postfach 2503, D-26111 Oldenburg;

Dr. Carsten Ritzau, Staatliches Museum für Naturkunde und Vorgeschichte, Damm 40-44,
D-26135 Oldenburg

Die Pflanzenwespenfauna (Hymenoptera: Symphyta) einer intensiv genutzten Agrarlandschaft im Emsland

Carsten Ritzau, Oldenburg

Zusammenfassung

Von 1989 bis 1994 wurden in einer etwa 800 ha umfassenden Agrarlandschaft bei Lingen/Ems im Rahmen von 36 Tagesaufenthalten durch Netzfang 156 Pflanzenwespenarten in 1587 Individuen gefangen. Dies sind 32,6% der für Nordwestdeutschland bekannten Arten (N = 478). Über 40% der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Arten sind in Nordwestdeutschland mehr oder weniger verbreitet und häufig. Artenreichster Biotoptyp mit insgesamt 101 Arten sind die Hecken. Ein großer Teil der festgestellten Arten gilt nach den Roten Listen als in Deutschland im Bestand bedroht. Dies ist bemerkenswert, weil das Untersuchungsgebiet überwiegend intensiv landwirtschaftlich genutzt wird.

1. Einleitung

Im Rahmen des vom Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit finanzierten und vom Bundesamt für Ökologie fachlich betreuten Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben „Wiederherstellung regionstypischer Biotope in der Agrarlandschaft“ bei Lingen/Ems wird seit 1989 zur Erfolgskontrolle biotopverbessernder Maßnahmen auch die Pflanzenwespenfauna bearbeitet (vgl. auch NIEDRINGHAUS 1997). Die Pflanzenwespen oder Symphyten werden als ursprüngliche Vertreter der Hautflügler angesehen, da sie im Larvenstadium phytophag sind. Die einzelnen Arten sind mehr oder weniger eng an bestimmte Nahrungspflanzen gebunden. Außerdem werden von vielen Arten Saumstrukturen bevorzugt, die ein relativ einfaches Wechseln zwischen Offenlandstandorten und Waldgesellschaften ermöglichen. Symphyten können somit als Leitarten für komplexe Strukturen fungieren (vgl. KRAUS 1992).

2. Untersuchungsgebiet

Das etwa 5 km östlich der Stadt Lingen/Ems gelegene Untersuchungsgebiet umfaßt eine Gesamtfläche von etwa 800 ha. Es gehört zur naturräumlichen Einheit „Brögberner Tal-sandgebiet“ (vgl. MEISEL 1959). Im Emsland wurden seit der Jahrtausendwende die großflächigen Wälder gerodet, wobei man aber erst relativ spät die Erlenbruchwälder der Flußniederungen in Grünland umwandelte, so daß Sumpfwiesen und andere Feuchtgrünlandtypen entstanden (WEBER 1988: 66 ff.). Im Zuge der letzten Intensivierungsmaßnahmen (ab ca. 1950) wurde auch das Untersuchungsgebiet weitgehend umgestaltet. Während man bis dahin eine mosaikartige Kombination von Acker- und Grünlandflächen unterschiedlichen Nutzungs- bzw. Feuchtigkeitsgrades vorfand, in dem sich stellenweise ungenutzte oder nicht nutzbare Niedermoor- und Bruchwaldflächen sowie Hecken befanden, werden heute fast zwei Drittel des Gebietes als Ackerland und ein Viertel als Grünland intensiv genutzt. Naturnahe Bereiche (Niedermoorwiesen, Erlen-Bruchwald, Eichen-Birkenwald) liegen als überwiegend degenerierte, verinselte Reste vor und machen insgesamt nur noch etwa 5% der Fläche aus (vgl. Tab. 1).

Tab. 1: Biotoptypen und Flächenanteile im Untersuchungsgebiet (zu Einzelheiten vgl. NIEDRINGHAUS 1997).

Biotoptypen (Abk.) (Ziffern vgl. RIECKEN & al. 1994)	Anmerkungen	Fläche (ha)
im weitesten Sinne naturnahe Biotope		
Ufersäume incl. Röhrichte (USA) 39.01 u. 38.01-38.03, 38.05-07	1-2m breite Grabenränder mit zumeist zweimaliger Mahd	10
extensiv genutztes Feuchtgrünland (EFG, 34.07) und Niedermoorwiesen i.e.S. (NMW, 35.02)	im Gebiet nur noch ein größerer Bereich mit Molinieta- Rumpfgesellschaften und wenige winzige Parzellen als Pfeifengraswiesen	6
Erlen-Bruch-Wald (EBW) 43.02.02	bis auf ein Flächenstück durch Entwässerung stark degeneriert	13
Eichen-Birken-Wald (EIW) 43.07.04	nur noch ein größeres, zusammenhängendes Flächen- stück	11
feuchte Hecken (HFE) 41.03.01.01	lückenhaft und zumeist ohne Saum an Grabenrändern, z.T. unzureichende Pflege; Salix- und Alnus-dominiert	5
trockene Hecken (HTR) 41.03.01.02	lückenhaft und zumeist ohne Saum an Acker- und Weg- rändern, z.T. unzureichende Pflege; Stieleichen- und Moorbirken-dominiert	14
trocken-warme Fragmente auf Sandboden (TRB)	m.o.w. stark überformte Flecken verschiedener Biotop- fragmente; stellenweise mit Nadelhölzern aufgeforstet	< 1
naturferne Biotope		
mesophiles Intensivgrünland (IGL) 34.08.01.02	frisches Ansaat-Grünland, dominiert durch Lolium perenne u. L. multiflorum	170
Ackerflächen 33.01	überw. Maisacker, auch Getreide-, Rüben- u. Kartoffel- anbau; nicht gezielt untersucht	470
Siedlungsflächen	Einzelgehöfte u. wenige Streusiedl.; nicht gezielt unters.	124

3. Material und Methode

Die Erfassung der Pflanzenwespen erfolgte in den Jahren 1989 bis 1994 im Rahmen von insgesamt 36 Tagesaufenthalten. Aufgrund der Phänologie der Pflanzenwespen in Nord-westdeutschland (vgl. z. B. RITZAU 1995a, b) entfielen die meisten Exkursionen auf den Frühjahrsaspekt (Tab. 2).

An den einzelnen Tagen wurden die Teilbereiche des Untersuchungsgebietes repräsentativ begangen und jeweils Sicht- und Streiffänge mit einem Insektennetz durchgeführt. Ergänzendes Beifangmaterial stellten die Herren Dr. U. Bröring (Cottbus) und Dr. R. Niedringhaus (Oldenburg) zur Verfügung.

Tab. 2: Anzahl und jahreszeitliche Verteilung der von 1989-94 im Raum Lingen/Ems durchgeführten Fangexkursionen.

	1989	1990	1992	1993	1994	Sum
März	-	1	-	-	-	1
April	-	2	-	2	-	4
Mai	5	2	1	4	3	15
Juni	3	-	1	-	-	4
Juli	2	2	-	-	1	5
August	1	2	1	1	-	5
September	-	-	-	1	-	1
Oktober	1	-	-	-	-	1
Summe	12	9	3	8	4	36

4. Ergebnisse und Diskussion

4.1. Artenspektrum

Insgesamt wurden 1587 Pflanzenwespen gefangen, die 156 Arten zugeordnet werden konnten (Tab. 3). Das Artenspektrum stellt einen Anteil von 32,6% am Bestand der Pflanzenwespen der Nordwestdeutschen Tiefebene (N = 478, vgl. RITZAU 1995b).

Tab. 3: Von 1989 bis 1994 im Bereich Lingen/Ems festgestellte Pflanzenwespenarten mit Angabe der Individuenzahl pro Biotop, der Verbreitung in Nordwestdeutschland sowie der Einstufung in Rote Listen.

Verbreitung in Nordwestdeutschland: 1 = sehr häufig, 2 = häufig, 3 = selten, 4 = sehr selten (Näheres zur Vergabe der Kriterien bei RITZAU 1995b); Rote Listen: BRD (RÜHL 1984), Bayern (KRAUS 1992), Brandenburg (TAEGER 1992), Sachsen (JANSEN 1995), 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, 4 = potentiell gefährdet, R = Arten mit Rückgangstendenz.

	Verbreitung NWD	RL BRD	RL Bayern	RL Brandenburg	RL Sachsen	Ufersäume incl. Röhrichte (USA)	extensives Feuchtgrünl. (EFG, NMW)	Intensivgrünland (IGL)	Erlen-Bruchwald (EBW)	Eichen-Birken-Wald (EIW)	trockene Hecken (HTR)	feuchte Hecken (HFE)	trockene Sekundärstandorte (TRB)	gesamtes Untersuchungsgebiet (UGB)
						Individuen								
<i>Aglaostigma aucupariae</i> (KLUG)	1					7	1		1		1		3	13
<i>Aglaostigma fulvipes</i> (SCOPOLI)	2						1		1	1			1	5
<i>Allantus calceatus</i> (KLUG)	2					5								5
<i>Allantus togatus</i> PANZER	3			2	2						1			1
<i>Allantus truncatus</i> (KLUG)	4	3	3								1			1
<i>Amauronematus fallax</i> (SERVILLE)	3	2	3	4							1			1
<i>Amauronematus vittatus</i> (SERVILLE)	3	2	2	4								1		1
<i>Ametastegia albipes</i> (THOMSON)	3	2	3	2	3						1			1
<i>Ametastegia equiseti</i> (FALLEN)	1					14	3	10		1	1			29
<i>Ametastegia glabrata</i> (FALLEN)	1					40	15	11		1	5		1	73
<i>Ametastegia tenera</i> (FALLEN)	1					11	8				3		3	25
<i>Aneugmenus coronatus</i> (KLUG)	4		3							4				4
<i>Aneugmenus padi</i> (LINNAEUS)	2									6				6
<i>Apethymus filiformis</i> (KLUG)	3			4						1				1
<i>Aprosthemus fusicorne</i> (THOMSON)	4	3		2					1					1
<i>Arge cyanocrocea</i> (FORSTER)	1					6		14			8	2		30
<i>Arge dimidiata</i> (FALLEN)	4	3	3	1	1		1		1					2
<i>Arge gracilicornis</i> (KLUG)	1							11			18	5		34
<i>Arge pagana</i> (PANZER)	3										1		1	2
<i>Arge ustulata</i> (LINNAEUS)	1									1	1			2
<i>Athalia bicolor</i> SERVILLE	2						1				2			3
<i>Athalia circularis</i> (KLUG)	1					4								4
<i>Athalia cordata</i> SERVILLE	1					1	3	2	1					7
<i>Athalia liberta</i> (KLUG)	2					1					1			2
<i>Athalia lugens</i> (KLUG)	2			4	R	10	1							11
<i>Athalia rosae</i> (LINNAEUS)	1					16		3			1			17
<i>Birka cinereipes</i> (KLUG)	2					6	2							8
<i>Blennocampa phyllocolpa</i> VIII. & VIKB.	3										6			6
<i>Brachythops flavens</i> (KLUG)	3			3	2			1						1
<i>Calameuta filiformis</i> (EVERSMANN)	3					18								18
<i>Calameuta pallipes</i> (KLUG)	2			3	4	1	8				4			13
<i>Caliroa annulipes</i> (KLUG)	1								1		3			4
<i>Caliroa varipes</i> (KLUG)	3						1				4			5
<i>Cephus cultratus</i> EVERSMANN	4					10	6			1	19		2	38
<i>Cephus pygmaeus</i> (LINNAEUS)	2												3	3

Forts. Tab. 3:

	Vbr	RL	RL	RL	RL	USA	EFG, NMW	IGL	EBW	ETW	HTR	HFE	TRB	UGB
	NWD	BRD	Bay	Bra	Sac									
							Individuen							
Cladius pectinicornis (GEOFFROY)	1								1		1			2
Claremontia alternipes (KLUG)	3					6								6
Claremontia tenuicornis (KLUG)	3					1								1
Craesus alniastri (SCHARFENBERG)	3		4	4	4				3		2			5
Craesus septentrionalis (LINNAEUS)	3		4	4	R						1			1
Dineura stilata (KLUG)	2										1			1
Dineura virididorsata (RETZIUS)	3		3								2			2
Dolerus aeneus HARTIG	1					10	2	2						14
Dolerus aericeps THOMSON	1	3		4	R	1	2		1		1		1	6
Dolerus bimaculatus (GEOFFROY)	2	3	3			5								5
Dolerus cothurnatus SERVILE	2	1	3		4	4	14							18
Dolerus gonager (FABRICIUS)	1					22	1	7						30
Dolerus haematodes (SCHRANK)	1					3		4			1			8
Dolerus liogaster THOMSON	1				R	4	15	5					1	25
Dolerus madidus (KLUG)	3		4			3	21	3					2	29
Dolerus megapterus CAMERON	3	1	2		4		1							1
Dolerus niger (LINNAEUS)	2					5	2	1			1			9
Dolerus nigratus (MUELLER)	1					27	3	13						43
Dolerus picipes (KLUG)	1					4	5							9
Dolerus planatus HARTIG	1	3				1	29	1						31
Dolerus pratensis (LINNAEUS)	1		3		R	1								1
Dolerus puncticollis THOMSON	2					1								1
Dolerus sanguinicollis (KLUG)	3					1	1	5						7
Dolerus varispinus HARTIG	1	1				22	36	18			1		3	79
Empria immersa (KLUG)	4	3	3	2							1			1
Empria tridens (KONOW)	3								2					2
Endelomyia aethiops (FABRICIUS)	3										1			1
Eriocampa ovata (LINNAEUS)	1								6		2	1		9
Eutomostethus ephippium (PANZER)	1					13	3	9	6		4	1		36
Eutomostethus gagathinus (KLUG)	3	3			2	1	2							3
Eutomostethus luteiventris (KLUG)	1		3			18	45		1		1		6	69
Euura atra (JURINE)	3						6				1	2		9
Euura mucronata (HARTIG)	3								3		7	2		12
Fenusa dohrnii (TISCHBEIN)	3								11		3			14
Halidamia affinis (FALLEN)	3									2	1	1		4
Harpiphorus lepidus (KLUG)	4	1			1						1			1
Hemichroa australis (SERVILLE)	3				4				2		1			3
Heterarthrus vagans (FALLEN)	3								6		2			8
Janus femoratus (CURTIS)	4	1	3	1	1							1		1
Janus luteipes (LEPELETIER)	4	3	3	1	2				1			1		2
Loderus vestigialis (KLUG)	1					16							4	20
Macrophya alboannulata COSTA	1									3	3	1		7
Macrophya annulata (GEOFFROY)	3			4							4		1	5
Macrophya duodecimpunctata (LINNAEUS)	1					5	4		18		2			29
Macrophya ribis (SCHRANK)	1									1	3			4
Mesoneura opaca (FABRICIUS)	3									1	6	1		8
Metallus pumilus (KLUG)	2			4					1	1				2
Microdiprion pallipes (FALLEN)	3										1			1
Monophadnus pallescens (GMELIN)	2					2	1						1	4
Monostegia abdominalis (FABRICIUS)	1					7	1		4			1		13
Monsoma pulveratum (RETZIUS)	2		4						6		2			8
Nematus acuminatus (THOMSON)	3		3								1			1
Nematus fuscipennis (SERVILLE)	2								2		2			4
Nematus luteus (PANZER)	2				4				8		3	1		12
Nematus bergmanni DAHLBOM	3	3							14		8	2		24
Nematus longispinis KRIECHBAUMER	4		2		2	2								2
Nematus melanocephalus HARTIG	4		4								1			1
Nematus myosotidis (FABRICIUS)	1					3	1	1						5
Nematus nigricornis SERVILE	3										5			5
Nematus viridis STEPHENS	3		3								3			3
Nesoselandria morio (FABRICIUS)	1					3	6				1			10
Pachynematus albipennis (HARTIG)	3						1							1
Pachynematus clitellatus (SERVILLE)	1					1	14	3	1		2		1	22
Pachynematus kirbyi (DAHLBOM)	1	1	3			2	6	5	1					14
Pachynematus obductus (HARTIG)	3	3					2							2
Pachynematus rumicis (LINNAEUS)	3					1	4							5

Forts. Tab. 3:

	Vbr NWD	RL BRD	RL Bay	RL Bra	RL Sac	USA	EFG, NMW	IGL	EBW	EIW	HTR	HFE	TRB	UGB
							Individuen							
Pachynematus vagus (FABRICIUS)	2					4	3	2						9
Pachyprotasis rapae (LINNAEUS)	1					13	7	16	2	1	1		1	41
Pamphilus balteatus (FALLEN)	4		3		3				1					1
Pamphilus gyllenhali (DAHLBOM)	4		3	1	2						1	1		2
Pamphilus hortorum (KLUG)	2								1					1
Pamphilus pallipes (ZETTERSTEDT)	4	3		2	2					3				3
Pamphilus sylvaticus (LINNAEUS)	2										1			1
Pamphilus vafer (LINNAEUS)	4								2		2			4
Periclista albida (KLUG)	4										5			5
Periclista pubescens (ZADDACH)	4		3	2						1				1
Platycampus luridiventris (FALLEN)	3								4		6	3		13
Pontania leucaspis (TISCHBEIN)	3										8	1		9
Pontania leucosticta (HARTIG)	3								3		25	3		31
Pontania proxima (SERVILLE)	2							2	1			1		4
Priophorus morio (SERVILLE)	1					1		1	15		8	1	2	28
Priophorus pallipes (SERVILLE)	1					1			1	3	1			6
Pristiphora aphantoneura (FOERSTER)	3								1		1			2
Pristiphora armata (THOMSON)	3										1			1
Pristiphora coniceps LINDQVIST	4										2			2
Pristiphora fausta (HARTIG)	4	1	3						1					1
Pristiphora geniculata (HARTIG)	4	1											2	2
Pristiphora laricis (HARTIG)	4										3		1	4
Pristiphora melanocarpa (HARTIG)	3								1		2			3
Pristiphora pallidiventris (FALLEN)	3					1			3		2			6
Pristiphora querca (HARTIG)	3								2					2
Pristiphora ruficornis (OLIVIER)	2								1		3	1		5
Pristiphora rufipes SERVILLE	4		3						2					2
Rhogogaster chlorosoma (BENSON)	3		3	3	4						1			1
Rhogogaster viridis (LINNAEUS)	1								1	1	11	4		17
Selandria serva (FABRICIUS)	1					31	14	6	10		2		2	65
Stauronematus compressicornis (FABRICIUS)	4		4								2			2
Stethomostus fuliginosus (SCHRANK)	1		3		3		15	4			1			20
Stethomostus funereus (KLUG)	4	1	2	3	2	2				1	2			2
Strombocera delicatula (FALLEN)	3	3	4	2					1					3
Strongylogaster lineata (CHRIST)	2									1				1
Strongylogaster xanthocera (STEPHENS)	3				4					4				4
Taxonus agrorum (FALLEN)	3									1	1		1	3
Tenthredo atra LINNAEUS	1					1	1	2		2	3	1	1	11
Tenthredo campestris LINNAEUS	1								1	7			2	10
Tenthredo livida LINNAEUS	1						2		6	2	4			14
Tenthredo maculata GEOFFROY	3		3				1			1				2
Tenthredo mesomela LINNAEUS	1								3	1	2	1		7
Tenthredo notha KLUG	1					21					2	2		25
Tenthredo omissa (FOERSTER)	3		2	3	4	45	2							47
Tenthredo scrophulariae LINNAEUS	1					2								2
Tenthredo temula SCOPOLI	1										3		1	4
Tenthredo zomula KLUG	3					6			1		3			10
Tenthredopsis coqueberti (KLUG)	1				4						1			1
Tenthredopsis excisa (THOMSON)	3			4					2	2	2		1	7
Tenthredopsis litterata (GEOFFROY)	4									2	1			3
Tenthredopsis nassata (LINNAEUS)	1					2	6	4	4	1	2	1	2	22
Tenthredopsis sordida (KLUG)	4			4		7	1	2		1	1	1		13
Tomostethus nigratus (FABRICIUS)	3			4	4							1		1
Xiphydria camelus (LINNAEUS)	3	1	3	4	3							1	1	2
Xiphydria prolongata (GEOFFROY)	4			2	2							1		1
Individuen						484	332	140	201	57	283	47	51	1587

4.2. Faunistisch bemerkenswerte Arten

Einige der festgestellten Pflanzenwespen sind aus faunistischer Sicht von besonderer Bedeutung, da sie in Nordwestdeutschland bislang nur vereinzelt gefunden wurden (wenn nicht anders vermerkt: leg. Ritzau).

Aprosthem a fusicorne (THOMSON): Lingen-Brockhausen, Hecke: 1 ♀ (24.05.1994), zweiter Fundort für Niedersachsen (vgl. RITZAU 1995b).

Arge dimidiata (FALLEN): Lingen-Brockhausen, Niedermoorwiese: 1 ♀ (04.07.1989 leg. Bröring, 1 ♀ 23.05.1994); weitere Funde für Nordwestdeutschland melden KETTNER (1955), HEDWIG (1958) und RITZAU (1995b).

Claremontia tenuicornis (KLUG): Baccumer Bruch: 1 ♀ (21.04.1993); für Niedersachsen lagen bislang nur zwei Angaben vor (vgl. HEDWIG 1958, WEIFFENBACH 1962).

Allantus truncatus (KLUG): Lingen-Brockhausen, Hecke: 1 ♀ (21.04.1993); in NWD bisher nur Funde bei Bremen und Oldenburg (ALFKEN 1937) sowie bei Gifhorn (HEDWIG 1958).

Pamphilius gyllenhalii (DAHLBOM): Lingen-Brockhausen, Hecke: 2 ♀♀ (12.05.1993, 23.05.1994); Nachweise für Bremen und die Nordheide (WAGNER 1940). WEIFFENBACH (1962) meldete sie für das Poggenpohlsmoor und stufte sie als Niedermoor-Charakterart ein.

Periclista pubescens (ZADDACH): Lingen-Brockhausen, Eichen-Birkenwald: 1 ♀ (21.05.1992); in Nordwestdeutschland bislang nur selten gefunden (vgl. RITZAU 1995a).

Pristiphora fausta (HARTIG): Lingen-Brockhausen, Hecke: 1 ♀ (23.05.1994); bislang lagen nur zwei Funde für Nordwestdeutschland vor (vgl. HOOP 1977, SCHUSTER 1985).

Tomostethus nigrinus (FABRICIUS): Lingen-Brockhausen, Hecke am Schillingmanngraben: 1 ♀ (01.05.1993); dritter Fund für Niedersachsen (WEIFFENBACH 1962, RITZAU 1995b).

4.3. Abschätzung des Erfassungsgrades

Da die Anzahl der insgesamt pro Monat (und Jahr) durchgeführten Exkursionen ungleich ist, kann eine differenzierte Analyse des Erfassungsgrades (vgl. RITZAU 1995b) nicht erfolgen. Um dennoch eine grobe Einschätzung vornehmen zu können, wurde die Entwicklung des Individuen-Arten-Verhältnisses graphisch dargestellt. Dabei deutet der Kurvenverlauf eine leichte Sättigung an, es dürfte somit von einem hinreichenden Erfassungsgrad auszugehen sein (Abb. 1).

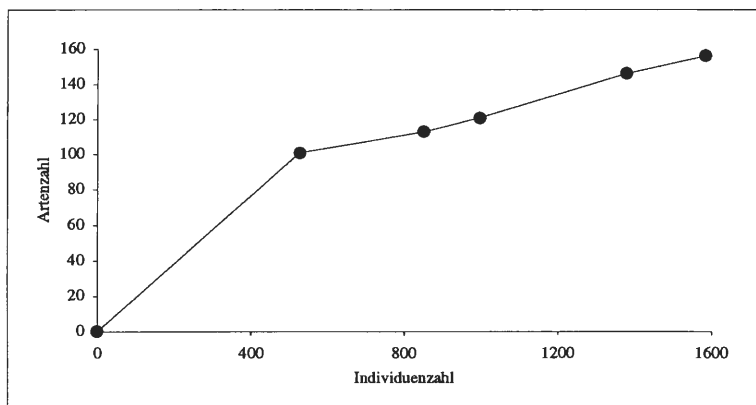


Abb. 1: Entwicklung der erfassungsabhängigen Individuen-/Arten-Relation.

In den einzelnen Jahren wurden 46 bis 101 Arten nachgewiesen (Abb. 2). Insgesamt ließen sich 54 Arten nur in jeweils einem Jahr erfassen. Von diesen wurden allein 20 Arten im witterungsmäßig besonders günstigen Jahr 1993 gefangen. Dies macht deutlich, daß aufgrund von Populationsschwankungen nicht alle Pflanzenwespenarten eines Gebietes zur gleichen Zeit erfassbar sind. Die Erfassbarkeit hängt vielmehr in starkem Maß von den Wit-

terungsbedingungen ab, wobei diese sich über die Reproduktionsrate der einzelnen Arten ggf. auch erst in den Folgejahren auswirken können.

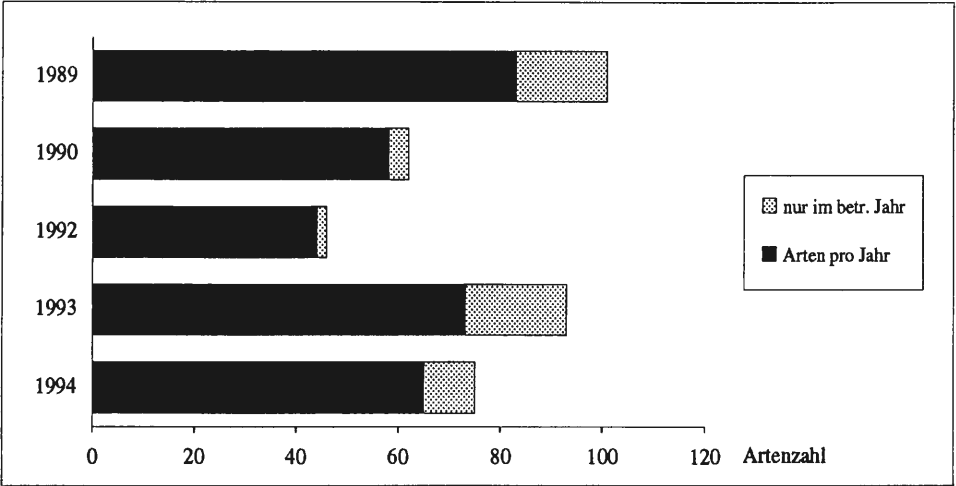


Abb. 2: Anzahl der pro Untersuchungs-jahr festgestellten Pflanzenwespenarten sowie der „exclusiven“ Arten (vgl. Text).

4.4. Zusammensetzung des Artenspektrums

Die 156 im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Arten wurden im Hinblick auf ihre Verbreitung in Nordwestdeutschland klassifiziert (Abb. 3). In enger Anlehnung an RITZAU (1995b) wurden vier grobe Häufigkeitsklassen unterschieden. Dabei zeigt sich, daß über 40% der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Arten in Nordwestdeutschland mehr oder weniger verbreitet und häufig sind. Die „sehr häufigen“ und „häufigen“ Arten sind im Untersuchungsgebiet überrepräsentiert.

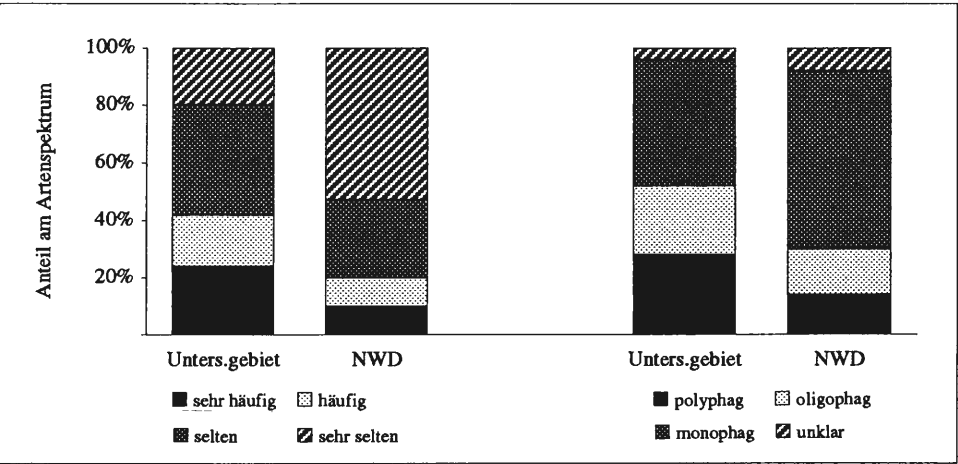


Abb. 3: Verteilung der Pflanzenwespenarten im Hinblick auf ihre Verbreitung und Häufigkeit und Nahrungsbreite im Untersuchungsgebiet und in Nordwestdeutschland.

Hinsichtlich der Wirtsspezifität ihrer Larven sind im Untersuchungsgebiet die Generalisten wesentlich stärker und die Spezialisten schwächer vertreten als es ihrem jeweiligen Anteil in Nordwestdeutschland entspricht.

4.5. Räumliche Verteilung

Artenreichster Biotoptyp im Untersuchungsgebiet sind die Hecken, an denen insgesamt 101 Pflanzenwespen und damit über 65% aller Arten festgestellt wurden. Diese hohe Artenzahl dürfte einerseits auf die recht große Struktur- und Artendiversität der vorhandenen Heckenlinien zurückzuführen sein. Zum anderen ist der von den Symphyten bevorzugte gebüschartige Saumcharakter bei den vorhandenen Hecken z.T. wesentlich besser ausgeprägt als in den Randbereichen der Waldreste. Die unter der Bezeichnung „trockene Hecken“ zusammengefaßten Bereiche sind wesentlich artenreicher als die feuchten Hecken und weisen zudem einen sehr hohen Anteil „exclusiver“, also nur in diesem Biotop festgestellter Arten auf (Tab. 4). Dies ist auf die größere Ausdehnung und die höhere Anzahl an Pflanzenarten zurückzuführen.

Tab. 4: Verteilung der Pflanzenwespenarten auf die verschiedenen Biotoptypen.

Biotoptyp	Artenzahl	exclusive Arten
Ufersäume incl. Röhrichte (USA)	60	10
extensives Feuchtgrünland (EFG)	51	4
Intensivgrünland (IGL)	26	-
Erlen-Bruchwald (EBW)	51	4
Eichen-Birken-Wald (EIW)	30	7
trockene Hecken (HTR)	93	23
feuchte Hecken (HFE)	35	7
trockene Sekundärstandorte (TRB)	27	2

Im Bereich des Erlen-Bruchwaldes ließen sich insgesamt 51 Arten (33%) nachweisen, wobei diese große Zahl vor allem mit der hohen Strukturdiversität (Anzahl der Pflanzenarten) des durch Entwässerung in weiten Bereichen degenerierten Baccumer Bruches erklärt werden kann. Für die reinen Erlenbestände ließ sich im Hinblick auf die Individuendichte auch im Untersuchungsgebiet die Beobachtung bestätigen, daß die Besiedlungsdichte einzelner Pflanzenwespenarten im Erlenbruch wesentlich geringer ist als an den Hecken (vgl. AMBS-DORF 1996).

Am Beispiel der Grünlandbereiche (einschließlich der Ufersäume) zeigt sich deutlich, daß die Anzahl der vorkommenden Pflanzenwespenarten wesentlich von der Intensität der landwirtschaftlichen Nutzung abhängt. Während im Bereich der einmal jährlich gemähten Ufersäume und -röhrichte insgesamt 60 Arten und im Bereich des extensiv genutzten Grünlandes 51 Arten nachgewiesen werden konnten, wurden auf intensiv genutztem Grünland lediglich 26 Arten gefangen. Die Mahd stellt einen schwerwiegenden Eingriff dar, weil den Pflanzenwespenlarven spontan die Nahrungsgrundlage entzogen wird und zudem das Kleinklima verändert wird. Außerdem wird das Blütenangebot reduziert (MOHR et al. 1992). Letzteres zeigt sich im Untersuchungsgebiet dadurch, daß die Besucher von Doldenblüten (z.B. *Tenthredo notha*, *T. omissa*, *T. zonula*) fast ausschließlich an den Ufersäumen bzw. im Saumbereich der Hecken gefangen wurden.

Die Auswirkungen der Beweidung auf die Pflanzenwespenfauna hängen stark von der Intensität ab. Bei hoher Intensität treten ähnliche Effekte wie bei der Mahd auf. Zusätzlich

sind Verluste durch Tritt zu verzeichnen. Nach MOHR et al. (1992) werden bei langfristig gleichbleibender und regelmäßig erfolgender Nutzung einerseits empfindliche Arten eliminiert und andererseits stabile, an die speziellen Verhältnisse angepasste Artengemeinschaften aufgebaut.

4.6. Häufigkeiten der Arten

Hinsichtlich der Dominanzverhältnisse sind die Ergebnisse mit den Befunden für die Ostfriesischen Inseln (RITZAU 1995b) vergleichbar, da auch im Bereich Lingen/Ems keine eudominanten und dominanten Pflanzenwespenarten festgestellt werden konnten. Mit über 4% Individuenanteil sind lediglich *Dolerus varispinus*, *Ametastegia glabrata*, *Eutomostethus luteiventris* und *Selandria serva* vertreten (Abb. 4). 33 Arten liegen mit nur einem Exemplar vor. Mit 21,2% (N = 156) ist der prozentuale Anteil dieser Arten vergleichsweise niedrig, so daß von einem recht hohen Erfassungsgrad ausgegangen werden kann (vgl. Kap. 4.3. und RITZAU 1995b).

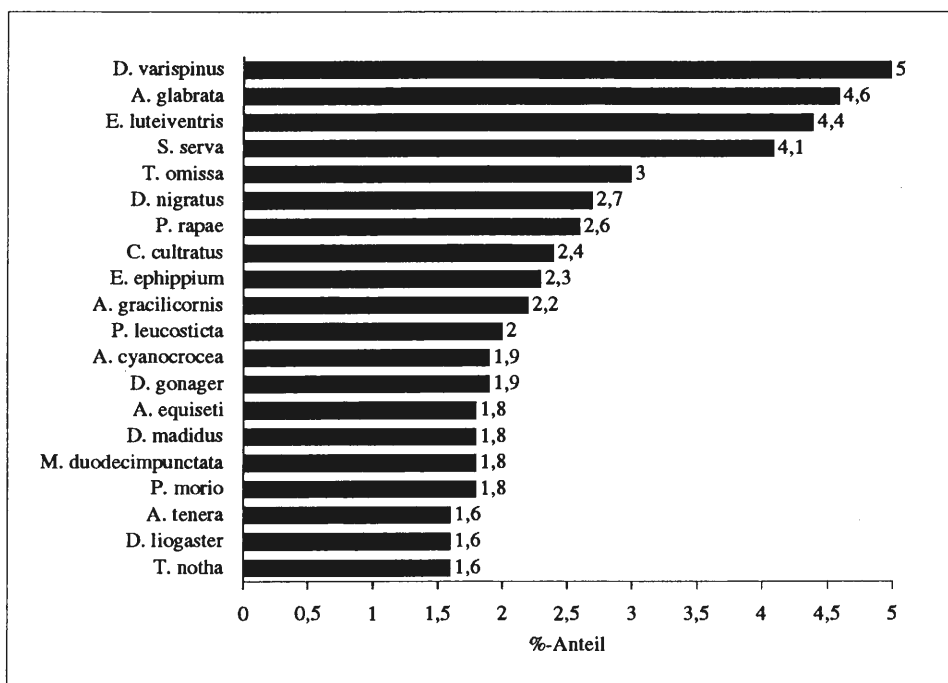


Abb. 4: Prozentualer Individuenanteil der 20 häufigsten Pflanzenwespenarten am Gesamtfang (N = 1587) aus dem Bereich Lingen/Ems.

4.7. Bedeutung des Untersuchungsgebietes als Lebensraum für Pflanzenwespen

Im Untersuchungsgebiet ließ sich mit 156 Arten ein Drittel des Pflanzenwespenspektrums Nordwestdeutschlands nachweisen. Insgesamt 63 der festgestellten Arten (= 40,4%) stehen auf wenigstens einer der bislang für die (alte) Bundesrepublik Deutschland bzw. für einzelne Bundesländer vorgelegten Roten Listen (Tab. 3). Dies ist insofern von Bedeu-

tung, als es sich beim Untersuchungsgebiet um ein weitgehend intensiv genutztes Gebiet handelt, in dem naturnahe Flächen nur noch punktuell vorhanden sind. Es zeigt sich also, daß in der Agrarlandschaft im Einzelfall ein beachtliches Potential an Pflanzenwespen vorhanden sein kann. Inwieweit im vorliegenden Fall nach Abschluß der Bestandsaufnahme positive Bestandsentwicklungen vorhandener bzw. Ansiedlungen zusätzlicher Arten eintreten werden, müssen die weiteren Untersuchungen zeigen. Andererseits ist aber auch an dieser Stelle darauf hinzuweisen, daß der Erstellung der bislang vorliegenden Roten Listen für Pflanzenwespen in keinem Fall planmäßige und von staatlicher Seite finanziell geförderte Bestandsaufnahmen vorangingen, so daß über den tatsächlichen Gefährdungsgrad der Arten nur geringe Informationen vorliegen (vgl. RITZAU 1995b: 96 ff.).

5. Literatur

- ALFKEN, J. D. (1937): Verzeichnis der Blatt-, Halm- und Holzwespen von Nordwestdeutschland, mit Berücksichtigung der ostfriesischen Inseln. - Abh. Naturw. Ver. Bremen **30**: 170-196.
- AMBSDORF, J. (1996): Phytophage Arthropoda in verschiedenen Erlenbeständen (*Alnus glutinosa*) der Bornhöveder Seenkette unter besonderer Berücksichtigung des Kronenraumes. - Faun.-Ökol. Mitt. Suppl. **20**: 77-110.
- HEDWIG, K. (1958): Blattwespen aus der Eyßelheide von Gifhorn/Niedersachsen. - Bombus **2**: 11-13.
- HOOP, M. (1977): Schleswig-holsteinische Aculeaten und Symphyten; weitere bemerkenswerte Funde. - Schr. Naturw. Ver. Schlesw.-Holst. **47**: 71-82.
- JANSEN, E. (1995): Rote Liste Blatt-, Halm- und Holzwespen. - In: SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE (ed.): Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege 7/1995: 1-16.
- KETTNER, F. W. (1955): Bemerkenswerte Blattwespenfunde, insbesondere aus der Umgebung von Hamburg. - Bombus **1**: 372-373.
- KRAUS, M. (1992): Rote Liste der gefährdeten Blatt-, Halm- und Holzwespen (Symphyta) Bayerns. - Schriftenr. Bayer. Landesamt f. Umweltsch. **111**: 140-145.
- MEISEL, S. (1959): Die naturräumlichen Einheiten im Blatt 70/71 Cloppenburg/Lingen. - Geographische Landesaufnahme 1 : 200000. Naturräumliche Gliederung Deutschlands, Remagen.
- MOHR, N., S. RISCH & M. SORG (1992): Vergleichende Untersuchungen zur Fauna ausgewählter Hautflüglertaxa (Hymenoptera) von Streuobstwiesen im Nordpfälzer Bergland. - Beitr. Landespf. Rheinl.-Pfalz **15**: 409-493.
- NIEDRINGHAUS, R. (1997): Die Bestandssituation der Fauna einer intensiv genutzten Agrarlandschaft in Nordwestdeutschland - Konzept, Zielsetzung und Ablauf des Untersuchungsprogramms. - Abh. Westf. Mus. Naturkunde **59**(4): 75-88.
- RIECKEN, U., U. RIESS & A. SSYMANK (1994): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland. - Schr.R. f. Landschaftspf. Natursch. **41**: 1-184.
- RITZAU, C. (1995a): Zur Pflanzenwespenfauna des Bremer Bürgerparks (Hymenoptera: Symphyta). - Abh. Naturw. Ver. Bremen **43**: 73-90.
- RITZAU, C. (1995b): Pflanzenwespen (Hymenoptera: Symphyta) einer Küstenlandschaft untersucht am Beispiel der Ostfriesischen Inseln. - Cuvillier, 149 pp., Göttingen.
- RÜHL, D. (1984): Rote Liste der Blatt-, Halm- und Holzwespen (Symphyta). - In: BLAB, J., E. NOWAK, W. TRAUTMANN & H. SUKOPP (eds.): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. - Naturschutz Aktuell **1**: 40-43.
- SCHUSTER, B. (1985): Zum Auftreten von Pflanzenwespen in Hochmoorresten des Norddeutschen Flachlandes (Hymenoptera, Symphyta). - Drosera **'85**: 1-16.
- TAEGER, A. (1992): Pflanzenwespen (Symphyta). - In: MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND RAUMORDNUNG DES LANDES BRANDENBURG (ed.): Gefährdete Tiere im Land Brandenburg - Rote Liste: 63-68.
- WAGNER, A. C. W. (1940): Die Pflanzenwespen (Symphyta) des westlichen Norddeutschland. - Verh. Ver. Naturw. Heimatforsch. Hamburg **28**: 32-79.
- WEBER, H. E. (1988): Natur und Landschaft im Wandel der Zeit. - In: EMSLÄNDISCHER HEIMATBUND (ed.): Naturschutz im Emsland: 36-87.

WEIFFENBACH, H. (1962): Tenthredinidenstudien II (Hym.). Teil I. Blattwespen norddeutscher Niedermoore. - Mitt. Münch. Ent. Ges. **52**: 123-133.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Carsten Ritzau, Staatliches Museum für Naturkunde und Vorgeschichte, Damm 40-44,
D-26135 Oldenburg

Die Wanzenfauna (Heteroptera: Geocorisae) verschiedener Biotope einer intensiv genutzten Agrarlandschaft im Emsland

Udo Bröring, Cottbus, und Rolf Niedringhaus, Oldenburg

Zusammenfassung

Im Rahmen der Begleituntersuchungen zum E+E-Vorhaben „Wiederherstellung regions-typischer Biotope in der Agrarlandschaft“ in einem 800 km² großen Modell-Planungsgebiet bei Lingen/Ems wurden von 1989 - 1994 insgesamt 201 terrestrische Heteropteren nachgewiesen. Dies entspricht 34% aller in Nordwestdeutschland und den Niederlanden nachgewiesenen Arten. Von diesen konnten 95 Arten als gegenwärtig fest etabliert in mindestens einem der untersuchten Biotope (Ufersäume incl. Röhrichte, extensiv genutztes Feuchtgrünland, Intensivgrünland, Erlen-Bruchwald, Eichen-Birken-Wald, trockene Hecken, feuchte Hecken und trockene Sekundärstandorte) herausgestellt werden.

Der Vergleich der Artenspektren des Untersuchungsgebietes und des Rekrutierungsareals im Hinblick auf bestimmte ökologische Eigenschaften von Artengruppen wie Phagie, Vertikalverteilung und Vorkommen auf bestimmten Pflanzengruppen zeigt, daß keine ökologische Gruppe Besiedlungsvor- oder -nachteile hat. Wichtigste Faktoren für die Bildung bestimmter Lebensgemeinschaften in den untersuchten Biotopen sind 1) Anteil der Gehölzvegetation und 2) Feuchtigkeit im Biotop. Weitere Faktoren sind 3) Anordnung und Topographie der Habitate und 4) Nutzungsdruck bzw. Störungsregime. Es zeigte sich, daß insbesondere in den offenen, trockenen Bereichen eher stenöke, in den Gehölzbereichen eher eurytope Arten vorkommen. Die möglichen Auswirkungen der Renaturierungsmaßnahmen auf die Artenzusammensetzungen - Erhöhung der Gesamtartenzahl und des Anteils fest etablierter Arten, konstantere Arten-Individuenverhältnisse, Verschiebung des Artenspektrums von ruderalen und stresstoleranten zu eher konkurrenzstärkeren Arten, Etablierungsanstieg von eher stenotopen Gehölzbesiedlern - werden diskutiert.

1. Einleitung

Im Einzugsbereich der Fließgewässer Lingener Mühlenbach, Schillingmanngraben und Kaienfehgraben östlich von Lingen (Emsland) wird versucht, die durch intensive landwirtschaftliche Nutzung geprägte Landschaft durch umfassende Maßnahmen zu renaturieren. Der Grundgedanke war, die in Resten vorhandenen naturnahen Bereiche wie feuchte Erlenbrüche und Niedermoorwiesen wiederherzustellen sowie Fließgewässer zurückzubauen, unterschiedliche Stillgewässer zu etablieren, Heckensysteme zu schließen und im Umland die Nutzung teilweise zu extensivieren (JANIESCH et al. 1997).

Um eine wirksame Effizienzkontrolle zu ermöglichen, wurde besonderer Wert auf ein begleitendes Monitoringprogramm gelegt, bei dem neben Untersuchungen zur Nährstoffsitua-

tion (JANIESCH 1997), zur Vegetation und zum Diasporenpotential (VON LEMM & JANISCH 1997a,b) verschiedene Tiergruppen mit Vertretern unterschiedlicher Lebensformen berücksichtigt wurden (vgl. NIEDRINGHAUS 1997a). Damit wird es möglich, eine synthetische ökologische Analyse des Landschaftsraumes vor Beginn der Maßnahmen vorzunehmen.

Neben verschiedenen aquatischen Tiergruppen (u.a. aquatile Heteropteren, vgl. NIEDRINGHAUS 1997b) und einigen Vertebraten wurden 8 terrestrisch lebende Evertebratengruppen in die Untersuchungen einbezogen, so auch die der terrestrischen Heteropteren. Im Rahmen der vorliegenden Studie sollen für diese relativ heterogene Insektengruppe Artenspektren, aktueller Besiedlungsstand, die Lebensgemeinschaften der verschiedenen Biotope und damit das vorhandene Naturraumpotential vor Beginn der ökotechnischen Maßnahmen weitergehend analysiert werden.

2. Untersuchungsgebiet, Material und Methoden

Bei dem etwa 800 ha großen, 5 km östlich von Lingen/Ems in der naturräumlichen Einheit des „Brögberner Talsandgebietes“ (vgl. MEISEL 1959) gelegenen Untersuchungsgebiet handelt es sich um ein ebenes, grundwassernahes Talsandgebiet, das geprägt ist durch ein Nebeneinander von Äckern und Grünlandbereichen sowie stellenweise ungenutzten Flächen und das von zahlreichen kleineren Gräben und Bächen durchzogen wird (vgl. JANIESCH et al. 1997). Ein Flächenanteil von etwa 5% kann als im weitesten Sinne naturnah angesehen werden. Es sind dies Restflächen von Niedermoorwiesen, Erlen-Bruchwäldern und Eichen-Birken-Wäldern sowie Reste eines ehemals recht umfangreichen Heckensystems. Im Zusammenhang mit den faunistischen Untersuchungen wurden acht Biotypen unterschieden, deren Definition sich im Prinzip nach RIECKEN et al. (1994) richtet und weitgehend den bei BRORING (1997) angegebenen Anforderungen für zoologische Untersuchungen folgt. Im einzelnen wurden unterschieden (vgl. NIEDRINGHAUS 1997a): Ufersäume incl. Röhrichte (USA), extensiv genutztes Feuchtgrünland (EFG), Intensivgrünland (IGL), Erlen-Bruchwald (EBW), Eichen-Birken-Wald (EIW), trockene und feuchte Hecken (HTR, HFE), trockene Sekundärstandorte (TRB).

Die Untersuchungen im terrestrischen Bereich wurden auf repräsentativ ausgewählten Probestflächen innerhalb der angegebenen Biotypen vorgenommen. Neben quantitativen Kescherrfängen (64 Probestflächen, 486 Probenahmen) wurden Erfassungen mit Bodenfallen (72 Standorte, 775 Proben á 4-Wochen) durchgeführt. Das Probenahmedesign, die Lage und spezifischen Eigenschaften der Probestflächen werden im einzelnen bei NIEDRINGHAUS (1997a) dargestellt.

Durch das angewandte Probenahmedesign wird ein hoher Vollständigkeitsgrad der Erfassungen erreicht. Der auf Grundlage von über 33.000 Individuen (nur Imagines) nach unterschiedlichen Standardverfahren (Jackknife-Estimation, vgl. HELTSHE & FORRESTER 1983, SHINOSAKI- und andere Arten-Arealerfassungskurven, vgl. SOUTHWOOD 1978, ACHZIGER et al. 1992) ermittelte Erfassungsgrad, auf dessen Diskussion im einzelnen hier verzichtet wird, beträgt für die Heteropteren über 90% (vgl. auch NIEDRINGHAUS 1997a).

3. Ergebnisse

3.1. Artenbestand im Untersuchungsgebiet

Im Untersuchungsraum wurden von 1989 - 1994 insgesamt 201 terrestrische Wanzenarten nachgewiesen (Tab. 1). Dies entspricht einem Anteil von 38% der Fauna Nordwestdeutschlands (S = 530), 34% der nordwestdeutsch-niederländischen Fauna (S = 586) bzw. 20%

Tab. 1: Die von 1989 bis 1994 bei Lingen/Ems durch Streiffänge und Bodenfallen nachgewiesenen terrestrischen Wanzen (in [] die im Ordinationsdiagramm, Abb. 4, verwendeten Abkürzungen der Artnamen; Nomenklatur nach AUKEMA 1989 und GÜNTHER & SCHUSTER 1990).

	Individuen								Untersuchungsgebiet	
	Ufersäume incl. Röhrichte (USA)	extensives Feuchgrünl. (EFG, NMW)	Intensivgrünland (IGL)	Erlen-Bruchwald (EBW)	Eichen-Birken-Wald (EiW)	trockene Hecken (HTR)	feuchte Hecken (HFE)	trockene Sekundärstandorte (TRB)	gesamtes Untersuchungsgebiet	Etablierungsgrad (E)
DIPSOCOROMORPHA										
CERATOCOMBIDAE										
Ceratombus coleoptratus (ZETTERSTEDT 1819) [CER COL]				3					3	o
SALDIDAE										
Saldula orthochila (FIEBER 1859) [SAL ORT]	2	1			1		1	8	13	o
Saldula saltatoria (LINNAEUS 1758) [SAL SAL]	9	13	10	5	1	1	7	18	64	O
CIMICOMORPHA										
TINGIDAE										
Acalypta parvula (FALLEN 1807) [ACA PAR]	2					1		1	4	o
Acalypta platycheila (FIEBER 1844) [ACA PLA]								1	1	e
Derephysia foliacea (FALLEN 1807) [DER FOL]	15		1	2	1	11	14	3	47	O
Tingis ampliata (HERRICH-SCHAFFER 1838) [TIN AMP]	8	12	2				5	7	34	O
Tingis cardui (LINNAEUS 1758) [TIN CAR]		1						9	10	o
Physatocheila smreczynskii CHINA 1952 [PHY SMR]				7	5	15			27	o
MICROPHYSIDAE [MICROPH]										
Loricula pselaphiformis CURTIS 1833 [LOR PSE]			1	2				2	5	o
Myrmedobia coleoptrata (FALLEN 1807) [MYR COL]		6	2			1		16	25	o
Myrmedobia exilis (FALLEN 1807) [MYR EXI]			1						1	e
MIRIDAE										
DERAEOCORINAE										
Deraeocoris ruber (LINNAEUS 1758) [DER RUB]	2					1	1	5	9	o
Deraeocoris trifasciatus (LINNAEUS 1767) [DER TRI]						1			1	e
Deraeocoris lutescens (SCHILLING 1836) [DER LUT]				26	10	56	6		98	O
Alloeotomus germanicus WAGNER 1939 [ALL GER]								1	1	e
Monalocoris filicis (LINNAEUS 1758) [MON FIL]	8	1106		423	48	2		2	1589	O
Bryocoris pteridis (FALLEN 1807) [BRY PTE]		1		33					34	O
Dicyphus globulifer (FALLEN 1829) [DIC GLO]	5								5	o
Campyloneura virgula (HERR.-SCHAFF. 1835) [CAM VIR]				9	5	38			52	O
MIRINAE [MIRINAE]										
Pithanus maerkelii (HERR.-SCHAFF. 1839) [PIT MAE]	21	66	20	2		3	4	53	169	O
Acetropis carinata (HERR.-SCHAFF. 1842) [ACE CAR]								7	7	o
Acetropis gimmerthalii (FLOR 1860) [ACE GIM]	14	181					3		198	O
Leptopterna dolabrata (LINNAEUS 1758) [LEP DOL]	191	161	60			5	11	49	477	O
Leptopterna ferrugata (FALLEN 1807) [LEP FER]	21							121	142	O
Stenodema calcarata (FALLEN 1807) [STE CAL]	296	410	81	23	6	23	57	278	1174	O
Stenodema laevigata (LINNAEUS 1758) [STE LAE]	354	179	210	604	125	51	90	508	2121	O
Stenodema virens (LINNAEUS 1767) [STE VIR]								2	2	e
Notostira elongata (GEOFFROY 1785) [NOT ELO]	273	38	250	7	1	1	59	314	943	O
Megaloceraea recticornis (GEOFFROY 1785) [MEG REC]	457	37	274			15	156	178	1117	O
Trigonotylus caelestialium (KIRKALDY 1902) [TRI CAE]	52	39	224			2	4	121	442	O
Trigonotylus ruficornis (GEOFFROY 1785) [TRI RUF]		77	3					7	87	O
Phytocoris longipennis FLOR 1860 [PHY LON]				19	4	28	4		55	O
Phytocoris reuteri SAUNDERS 1875 [PHY REU]				3	1	10			14	o
Phytocoris tiliae (FABRICIUS 1776) [PHY TIL]				1	3	5			9	o
Phytocoris ulmi (LINNAEUS 1758) [PHY ULM]					6	9			15	o
Phytocoris varipes (BOHEMANN 1852) [PHY VAR]						3		30	34	o
Pantilius tunicatus (FABRICIUS 1781) [PAN TUN]	1			16		1	2		19	o
Megacoeleum infusum (HERR.-SCHAFF. 1839) [MEG INF]						9	2		11	o
Adelphocoris lineolatus (GOEZE 1778) [ADE LIN]		6	1					65	72	o
Adelphocoris quadripunctatus (FABR. 1794) [ADE QUA]						1		30	31	o
Adelphocoris ticinensis (MEYER-DUR 1843) [ADE TIC]		7							7	o
Calocoris striatellus (FABRICIUS 1794) [CAL STR]					8	4	1		13	o

Forts. Tab. 1:

	USA	EFG	IGL	EBW	EIW	HTR	HFE	TRB	Σ	E
<i>Calocoris fulvomaculatus</i> (DEGEER 1773) [CAL FUL]				6	25	50			81	O
<i>Calocoris norvegicus</i> (GMELIN 1788) [CAL NOR]	534	74	136		1	23	32	181	981	O
<i>Miris striatus</i> (LINNAEUS 1758) [MIR STR]				2	3	2	3		10	o
<i>Stenotus binotatus</i> (FABRICIUS 1794) [STE BIN]	326	172	269	1		23	53	248	1092	O
<i>Dichroscytus intermedius</i> REUTER 1885 [DIC INT]								2	2	o
<i>Dichroscytus rufipennis</i> (FALLEN 1807) [DIC RUF]								2	2	o
<i>Lygocoris pabulinus</i> (LINNAEUS 1761) [LYG PAB]	194	21	36	43	19	199	78	100	690	O
<i>Lygocoris rugicollis</i> (FALLEN 1807) [LYG RUG]							21		21	o
<i>Lygocoris contaminatus</i> (FALLEN 1829) [LYG CON]				87	14	147	8	1	257	O
<i>Lygocoris viridis</i> (FALLEN 1807) [LYG VIR]				10	22	124	1		157	O
<i>Lygocoris limbatus</i> (FALLEN 1829) [LYG LIM]						1			1	e
<i>Lygocoris lucorum</i> (MEYER-DUR 1843) [LYG LUC]	9	15	1	2	4	3	2	27	63	O
<i>Lygocoris rhamnocola</i> (REUTER 1885) [LYG RHA]				2	16	30			48	o
<i>Lygocoris spinolae</i> (MEYER-DUR 1841) [LYG SPI]	64	6	4	6	4	96	11	113	304	O
<i>Lygus pratensis</i> (LINNAEUS 1758) [LYG PRA]	2	1		4		1			4	12
<i>Lygus rugulipennis</i> (POPPIUS 1911) [LYG RUG]	483	85	167	17		22	154	966	1894	O
<i>Orthops campestris</i> (LINNAEUS 1758) [ORT CAM]	149	27		1		8	15		200	O
<i>Orthops kalmii</i> (LINNAEUS 1758) [ORT KAL]	27	2		2		7	4	2	44	O
<i>Pinalitus cervinus</i> (HERR-SCHAFF. 1842) [PIN CER]				2		5	3		10	O
<i>Pinalitus rubricatus</i> (FALLEN 1807) [PIN RUB]								120	120	o
<i>Liocoris tripustulatus</i> (FABRICIUS 1781) [LIO TRI]	184		12	4	7	30	33	62	332	O
<i>Camptozygum aequale</i> (VILLERS 1789) [CAM AEQ]								3	3	e
<i>Polymerus nigratus</i> (FALLEN 1829) [POL NIG]	68	2		1		1	11	19	102	O
<i>Polymerus palustris</i> REUTER 1905 [POL PAL]		4							4	o
<i>Polymerus unifasciatus</i> (FABRICIUS 1794) [POL UNI]	4								4	o
<i>Capsus ater</i> (LINNAEUS 1758) [CAP ATE]	16	8	6				1	8	39	O
<i>Capsus wagneri</i> REMANE 1950 [CAP WAG]	3	5		74				1	83	O
HALTICINAE										
<i>Pachytomella parallela</i> (MEYER-DUR 1843) [PAC PAR]	63	2	47					7	119	O
<i>Orthocephalus coriaceus</i> (FABRICIUS 1776) [ORT COR]	3	1						2	6	o
<i>Orthocephalus saltator</i> (HAHN 1835) [ORT SAL]								2	2	e
ORTHOTYLINAE										
<i>Heterotoma planicornis</i> (PALLAS 1772) [HET PLA]	25	1	1	8	12	81	14	82	224	O
<i>Heterocordylus tibialis</i> (HAHN 1831) [HET TIB]								24	24	o
<i>Malacocoris chlorizans</i> (PANZER 1794) [MAL CHL]				12	2	6			20	O
<i>Pseudoloxops coccineus</i> (MEYER-DUR 1843) [PSE COC]						1			1	e
<i>Orthotylus marginalis</i> REUTER 1884 [ORT MAR]				57	1	13	38		109	O
<i>Orthotylus nassatus</i> (FABRICIUS 1797) [ORT NAS]						5			5	o
<i>Orthotylus prasinus</i> (FALLEN 1829) [ORT PRA]						2			2	e
<i>Orthotylus tenellus</i> (FALLEN 1829) [ORT TEN]				5		13			18	o
<i>Orthotylus concolor</i> (KIRSCHBAUM 1856) [ORT CON]								3	3	e
<i>Orthotylus virens</i> (FALLEN 1829) [ORT VIS]						11		330	341	O
<i>Orthotylus virescens</i> (DOUGL. & SCOTT 1865) [ORT VIR]				6		1	1		8	o
<i>Orthotylus flavinervis</i> (KIRSCHBAUM 1856) [ORT FNS]				7		5			12	o
<i>Orthotylus flavosparsus</i> (SAHLBERG 1842) [ORT FLA]	27	1	1	1		2	7	667	706	O
<i>Neomecomma bilineatum</i> (FALLEN 1807) [NEO BIL]				2	2	4			8	o
<i>Mecomma ambulans</i> (FALLEN 1807) [MEC AMB]	14	3	20	23	3	1	1	2	67	O
<i>Globiceps flavomaculatus</i> (FABRICIUS 1794) [GLO FLA]	2								2	e
<i>Blepharidopterus angulatus</i> (FALLEN 1807) [BLE ANG]				202	8	150	114		474	O
<i>Blepharidopterus diaphanus</i> (KIRSCHB. 1856) [BLE DIA]						1	8		9	o
<i>Dryophilocoris flavoquadrinaculatus</i> (DEG.1773) [DR FLA]				1	4				5	o
<i>Cyllocoris histronicus</i> (LINNAEUS 1767) [CYL HIS]				21	74	211	5		311	O
PILOPHORINAE										
<i>Pilophorus clavatus</i> (LINNAEUS 1787) [PIL CLA]				3	2	15	2		22	O
<i>Pilophorus perplexus</i> (DOUGL. & SCOTT 1875) [PIL PER]						20			20	o
PHYLINAE										
<i>Harpocera thoracica</i> (FALLEN 1807) [HAR THO]						2			2	e
<i>Parapsallus vitellinus</i> (SCHOLTZ 1846) [PAR VIT]								8	8	o
<i>Plagiognathus arbustorum</i> (FABRICIUS 1794) [PLA ARB]	377	58	29	57	13	240	110	602	1486	O
<i>Plagiognathus chrysanthemi</i> (WOLFF 1864) [PLA CHR]	119	16	42	3		23	14	681	898	O
<i>Plagiognathus albipennis</i> (FALLEN 1829) [PLA ALB]	23	1	1					23	48	o
<i>Chlamytatus pulicarius</i> (FALLEN 1807) [CHL PUL]	1							24	25	o
<i>Chlamydatus pullus</i> REUTER 1870 [CHL PUL]	11	6	1					1	19	O
<i>Chlamytatus saltans</i> (FALLEN 1807) [CHL SAL]						1		2	3	e
<i>Phoenicocoris obscurus</i> (FALLEN 1829) [PHO OBS]								3	3	e
<i>Atractotomus magnicornis</i> (FALLEN 1807) [ATR MAG]								100	100	o
<i>Atractotomus mali</i> (MEYER-DUR 1843) [ATR MAL]						3			3	o
<i>Compsidolon salicellus</i> (HERR.-SCH. 1841) [COM SAL]				2		4			6	o
<i>Psallus betuleti</i> (FALLEN 1829) [PSA BET]				2		2			4	o
<i>Psallus ambiguus</i> (FALLEN 1807) [PSA AMB]				115		15	31		161	O
<i>Psallus quercus</i> (KIRSCHBAUM 1856) [PSA QUE]					5	46			51	O

Forts. Tab. 1:

	USA	EFG	IGL	EBW	EIW	HTR	HFE	TRB	Σ	E
<i>Psallus perrisi</i> (MULSANT & REY 1852) [PSA PER]				22	28	230	6		286	O
<i>Psallus variabilis</i> (FALLEN 1829) [PSA VAR]				3	6	57	5		71	O
<i>Psallus variabilis</i> (FALLEN 1829) [PSA VAR]						3			3	o
<i>Psallus wagneri</i> OSSIANNILSSON 1953 [PSA WAG]				4	6	47			57	O
<i>Psallus albicinctus</i> (KIRSCHBAUM 1856) [PSA ALB]				4	3	5	1		13	o
<i>Psallus confusus</i> RIEGER 1981 [PSA CON]				16	34	63			113	O
<i>Psallus falleni</i> REUTER 1883 [PSA FAL]				7					7	o
<i>Psallus haematodes</i> (GMELIN 1788) [PSA HAE]				7	1	32	36		76	O
<i>Psallus lepidus</i> FIEBER 1858 [PSA LEP]				18					18	o
<i>Oncotylus punctipes</i> REUTER 1873 [ONC PUN]									4	o
<i>Tytthus pygmaeus</i> (ZETTERSTEDT 1839) [TYT PYG]	1	3	1					1	6	o
<i>Phylus melanocephalus</i> (LINNAEUS 1767) [PHY MEL]				7	25	69	3		104	O
<i>Lopus decolor</i> (FALLEN 1807) [LOP DEC]	7	46	6			1		190	250	O
<i>Amblytulus nasutus</i> (KIRSCHBAUM 1856) [AMB NAS]	71	80	75	1		2	35	256	520	O
<i>Megalocoleus molliculus</i> (FALLEN 1829) [MEG MOL]	5	1						15	21	o
<i>Megalocoleus pilosus</i> (SCHRANK 1801) [MEG PIL]	2	42							44	O
NABIDAE										
<i>Himacerus apterus</i> (FABRICIUS 1798) [HIM APT]	16	49		88	13	45	20	45	276	O
<i>Aptus mirmicoides</i> (O.COSTA 1834) [APT MIR]	21	13		18	9	32	7	86	186	O
<i>Anaptus major</i> (A.COSTA 1842) [ANA MAJ]	1	3	1				1	7	13	o
<i>Stalia boops</i> (SCHIOEDTE 1870) [STA BOO]	1	5							6	o
<i>Nabidula limbata</i> (DAHLBOM 1851) [NAB LIM]	165	65	24	83	6	20	50	87	500	O
<i>Nabidula flavomarginata</i> (SCHOLTZ 1847) [NAB FLA]	21	63	12	6			11	43	156	O
<i>Nabis ferus</i> (LINNAEUS 1758) [NAB FER]	76	82	104	10		6	20	55	353	O
<i>Nabis pseudoferus</i> REMANE 1949 [NAB PSE]								1	1	e
ANTHOCORIDAE										
<i>Anthocoris confusus</i> REUTER 1884 [ANT CON]				1	5	33			39	o
<i>Anthocoris nemoralis</i> (FABRICIUS 1794) [ANT NLI]	28			10		24	2		66	O
<i>Anthocoris nemorum</i> (LINNAEUS 1761) [ANT NRU]	317	26	57	260	40	456	247	67	1470	O
<i>Acomporis pygmaeus</i> (FALLEN 1807) [ACO PYG]								5	5	o
<i>Orius niger</i> (WOLFF 1811) [ORI NIG]	2						1	1	4	e
<i>Orius majusculus</i> (REUTER 1879) [ORI MAJ]	342	46	12	6		51	75	8	540	O
<i>Orius minutus</i> (LINNAEUS 1758) [ORI MIN]	193	32	28	57	20	171	102	70	673	O
PENTATOMORPHA										
ARADIDAE										
<i>Aradus cinnamomeus</i> (PANZER 1794) [ARA CIN]						1			1	e
<i>Aradus depressus</i> (FABRICIUS 1794) [ARA DEP]				1		5			6	o
PIESMATIDAE										
<i>Piesma maculatum</i> (LAPORTE 1832) [PIE MAC]	118	4	3	31	4	7	3	41	211	O
LYGAEIDAE										
ORSILLINAE										
<i>Nysius senecionis</i> (SCHILLING 1829) [NYS SEN]		1		1				292	294	O
<i>Nysius ericae</i> (SCHILLING 1829) [NYS ERI]	1	1	1					131	134	o
<i>Nysius thymi</i> (WOLFF 1804) [NYS THY]			1					267	268	O
<i>Kleidocerys resedae</i> (PANZER 1797) [KLE RES]				680	100	1454	3		2237	O
<i>Cymus clavicularis</i> (FALLEN 1807) [CYM CLA]	13	69	6	14			3	19	124	O
<i>Cymus glandicolor</i> HAHN 1831 [CYM GLA]		45	2					1	48	O
<i>Cymus melanocephalus</i> FIEBER 1861 [CYM MEL]	13	216	1	3			1	122	356	O
BLISSINAE										
<i>Ischnodemus sabuleti</i> (FALLEN 1829) [ISC SAB]	131	4	7	2			111	4	259	O
ARTHENEINAE										
<i>Chilacis typhae</i> (PERRIS 1857) [CHI TYP]								1	1	e
HETEROGASTRINAE										
<i>Heterogaster urticae</i> (FABRICIUS 1775) [HET URT]	14		2	1		1	1	1	20	o
RHYPAROCROMINAE										
<i>Plinthius brevipennis</i> (LATREILLE 1807) [PLI BRE]	1							6	7	e
<i>Drymus brunneus</i> (F.SAHLBERG 1848) [DRY BRU]	14	12	3	35	9	10	3		86	O
<i>Drymus ryeii</i> (DOUGLAS & SCOTT 1865) [DRY RYE]	2			4	3		1	2	12	O
<i>Drymus sylvaticus</i> (FABRICIUS 1775) [DRY SYL]	2	5	1	4			1	1	14	O
<i>Eremocoris plebejus</i> (FALLEN 1807) [ERE PLE]									2	e
<i>Scolopostethus affinis</i> (SCHILLING 1829) [SCO AFF]	49		5		1	9	4	7	75	O
<i>Scolopostethus decoratus</i> (HAHN 1831) [SCO DEC]				1					1	e
<i>Scolopostethus thomsoni</i> REUTER 1874 [SCO THO]	150	4	24	4	38	18	24	58	320	O
<i>Traphopeltus contractus</i> (HERR.-SCH. 1839) [TRA CON]		1				2		3	6	e
<i>Stygnocoris fuliginosus</i> (GEOFFROY 1785) [STY FUL]	1	4	4	1				12	22	O
<i>Stygnocoris sabulosus</i> (SCHILLING 1829) [STY SAB]	3	15		3		3	1	9	34	O
<i>Acompus rufipes</i> (WOLFF 1804) [ACO RUF]	107			1			12		120	O
<i>Pachybrachius fracticollis</i> (SCHILLING 1829) [PAC FRA]		1							1	e
<i>Rhyparochromus pini</i> (LINNAEUS 1758) [RHY PIN]				1					1	e
<i>Peritrechus angusticollis</i> (F.SAHLBERG 1848) [PER ANG]		2							2	o

Forts. Tab. 1:

	USA	EFG	IGL	EBW	ETW	HTR	HFE	TRB	Σ	E
<i>Peritrechus geniculatus</i> (HAHN 1831) [PER GEN]	12	28	9	1			2	13	65	O
<i>Megalonotus chiragra</i> (FABRICIUS 1794) [MEG CHI]	2			2		1		7	12	o
<i>Aphanus rolandri</i> (LINNAEUS 1758) [APH ROL]		3				2			5	o
<i>Sphragisticus nebulosus</i> (FALLEN 1807) [SPH NEB]	1		31			1		10	43	o
<i>Trapezonotus arenarius</i> (LINNAEUS 1758) [TRA ARE]		7		2		5		7	21	o
<i>Trapezonotus dispar</i> STAL 1872 [TRA DIS]								1	1	e
COREIDAE										
COREINAE										
<i>Coreus marginatus</i> (LINNAEUS 1758) [COR MAR]	74	24	13	4		9	2	72	198	O
PSEUDOPHLOEINAE [PSEUDOP]										
<i>Ceraleptus lividus</i> STEIN 1858 [CER LIV]								1	1	o
RHOPALIDAE										
<i>Rhopalus parumpunctatus</i> SCHILLING 1829 [RHO PAR]	1	10		4				232	247	O
<i>Myrmus miriformis</i> (FALLEN 1807) [MYR MIR]	12	25	8			1		242	288	O
<i>Chorosoma schillingi</i> (SCHILLING 1829) [CHO SCH]								16	16	o
<i>Stictopleurus punctatonevrosus</i> (GOEZE 1778) [STI PUN]	2	1						8	11	o
CYDNIDAE										
<i>Tritomegas bicolor</i> (LINNAEUS 1758) [TRI BIC]	6								6	o
<i>Legnotus limbosus</i> (GEOFFROY 1785) [LEG LIM]	6					1		1	8	o
PENTATOMIDAE										
PENTATOMINAE										
<i>Sciocoris cursitans</i> (FABRICIUS 1794) [SCI CUR]								2	2	o
<i>Aelia acuminata</i> (LINNAEUS 1758) [AEL ACU]		2	2					10	14	o
<i>Aelia klugi</i> HAHN 1831 [AEL KLU]		1	2					3	6	o
<i>Neottiglossa pusilla</i> (GMELIN 1789) [NEO PUS]		2						2	4	o
<i>Palomena prasina</i> (LINNAEUS 1761) [PAL PRA]		4		10	5	19		3	41	O
<i>Carpocoris fuscispinus</i> (BOHEMAN 1849) [CAR FUS]						2			2	o
<i>Dolycoris baccarum</i> (LINNAEUS 1758) [DOL BAC]	6	1	1	1			1	15	25	o
<i>Eurydema oleraceum</i> (LINNAEUS 1758) [EUR OLE]	9	1	4					33	47	O
<i>Piezodorus lituratus</i> (FABRICIUS 1794) [PIE LIT]								32	32	O
<i>Pentatoma rufipes</i> (LINNAEUS 1758) [PEN RUF]				2	9	3			14	O
ASOPINAE										
<i>Picromerus bidens</i> (LINNAEUS 1758) [PIC BID]	3	8		7					18	O
<i>Arma custos</i> (FABRICIUS 1794) [ARM CUS]				22		6			28	O
<i>Rhacognathus punctatus</i> (LINNAEUS 1758) [RHA PUN]			1						1	e
<i>Zicrona caerulea</i> (LINNAEUS 1758) [ZIC CAE]	1	2		2				11	16	o
ACANTHOSOMATIDAE										
<i>Acanthosoma haemorrhoidale</i> (LINN. 1758) [ACA HAE]						2			2	o
<i>Elastostethus interstinctus</i> (LINNAEUS 1758) [ELA INT]				52	7	137	4		200	O
<i>Elasmucha fieberi</i> (JAKOVLEV 1864) [ELA FIE]					3				3	o
<i>Elasmucha grisea</i> (LINNAEUS 1758) [ELA GRI]				20	45	46	3		114	O
Individuenzahlen	6481	3917	2361	3522	886	5039	2004	8897	33107	
Artenzahlen	87	88	61	103	60	114	81	118	201	

des Artenspektrums Mitteleuropas ($S = 986$) (Angaben nach WAGNER 1937, WAGNER & WEBER 1967, AUKEMA 1989, GUNTHER & SCHUSTER 1990 und einigen Ergänzungen).

Von den im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Arten können 29 (15%) als im allgemeinen häufig, 91 (45%) als verbreitet, 64 (32%) als vereinzelt bzw. lokal sowie 16 (8%) Arten als allgemein selten in Nordwestdeutschland angesehen werden. Die seltenen Arten wurden auch im Untersuchungsgebiet im allgemeinen nur vereinzelt aufgefunden. Im Vergleich zu den Verhältnissen für das Gebiet Nordwestdeutschlands und der Niederlande, das hier für Vergleichszwecke herangezogen wird, sind die „verbreiteten“ Arten deutlich über-, dagegen die „seltenen“ Arten deutlich unterrepräsentiert (Abb. 1).

Um zu klären, ob sich für bestimmte Gruppen mit ähnlichen ökologischen Eigenschaften Besiedlungsvor- oder -nachteile im Untersuchungsgebiet erkennen lassen, wurden die Artenspektren des Gebietes und des Rekrutierungsareals im Hinblick auf Flügelpolymorphismus, Phagie, Vertikalverbreitung, Verbreitung auf verschiedenen Pflanzengruppen und Spezifität der Wirtspflanzen bzw. des Lebensraumes klassifiziert. Es zeigt sich, daß weder bestimmte funktionelle Gruppen der Wanzen noch Gilden signifikant über- oder unterrepräsentiert sind (Abb. 2). Allenfalls können geringe Unterschiede festgestellt werden:

Dimorphe Arten sind im Gegensatz zu macropteren leicht unterrepräsentiert, oligophytophage Arten und Arten der Baum-Strauch-Schicht sind geringfügig überrepräsentiert.

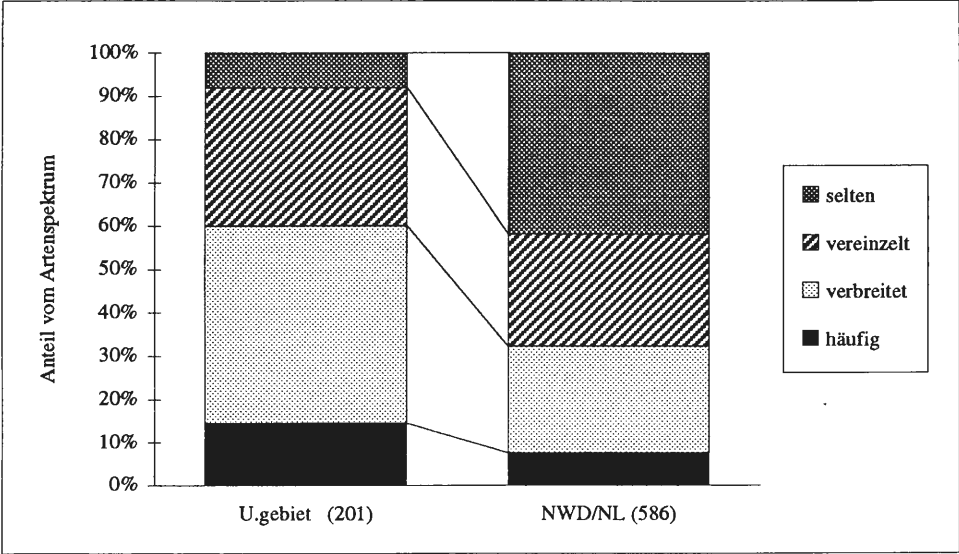


Abb. 1: Aufteilung nach Verbreitungsclassen im Untersuchungsgebiet und Rekrutierungsareal.

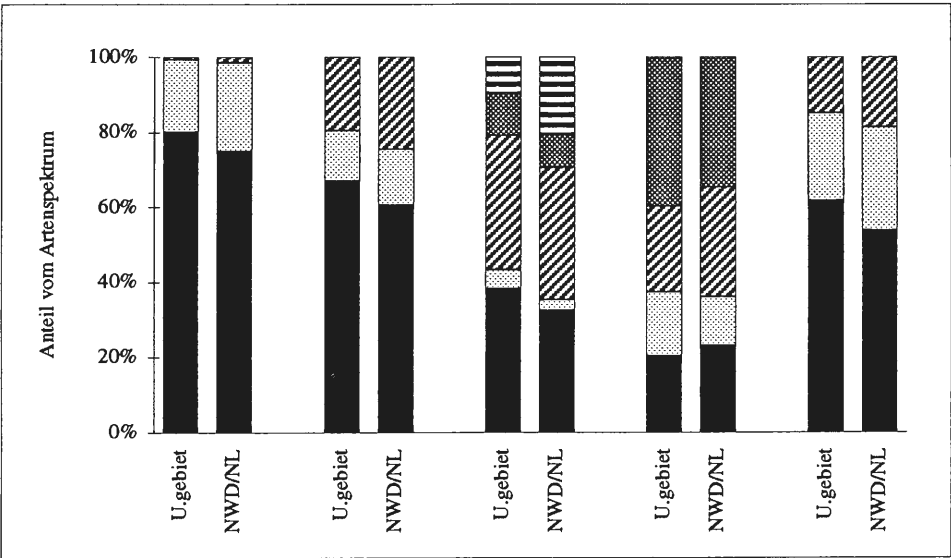


Abb. 2: Vergleich zwischen Untersuchungsgebiet und Rekrutierungsareal hinsichtlich unterschiedlicher ökologischer Eigenschaften der Arten (1. Balkenpaar: Flügelpolymorphismus; von unten nach oben: macropter, dimorph, brachypter; 2. Paar: Phagie: phyto-, phyto-/zoo-, zoo-phag; 3. Paar: Vertikalverteilung: Baum-, Ober-, Kraut-Gras-, Unter-, Bodenschicht; 4. Paar: besiedelte Pflanzengruppen: diversa, Gramineae/Juncaceae/ Cyperaceae, Kräuter/Moose, Gehölze; 5. Paar: Spezifität: poly, oligo-, monophag).

3.2. Räumliche Verteilung

Im Untersuchungsgebiet finden sich eingestreut und mosaikartig zusammengesetzt verschiedene Biotope mit unterschiedlicher räumlicher Ausdehnung und unterschiedlicher Anordnung. Diese Bereiche weisen unterschiedliche Artenzahlen, Artenzusammensetzungen und Diversitäten auf.

In den weniger naturnahen, extensiv oder intensiv genutzten Grünlandbereichen des Untersuchungsgebietes finden sich immerhin noch 88 bzw. 61 Arten (44% bzw. 30%), darunter eine Reihe von exklusiven Arten (Tab. 2). Mittelhohe Artenzahlen wurden in den Uferbereichen und den feuchteren Heckenbereichen gefunden, während die trockenen Eichen-Birken-Wälder die geringsten Artenzahlen aufwiesen. - Mit 118 Arten wurde der größte Teil des Artenspektrums in den nicht von den Renaturierungsmaßnahmen betroffenen Trockenbereichen nachgewiesen, gefolgt von den trockenen Heckenbereichen mit 114 Arten. Hier finden sich auch die mit 22 bzw. 11 Arten höchsten Anteile der exklusiven Arten.

Tab 2: Verteilung der im Untersuchungsgebiet erfaßten Arten auf die Biotoptypen (Abkürzungen der Biotoptypen wie Tab. 1).

Biotoptypen	USA	EFG	IGR	EBW	EIW	HTR	HFE	TRB	GES
Artenzahl	87	88	61	103	60	114	81	118	201
Anteil vom Gesamtartenspektrum	43%	44%	30%	51%	30%	57%	40%	59%	100%
Anzahl exklusiver Arten	4	5	1	5	0	11	1	22	49
Anteil excl. Arten am jew. Spektrum	4,6%	5,7%	1,6%	4,9%	0%	9,6%	1,2%	18,6	24,3%

Zur faunistisch-ökologischen Charakterisierung der einzelnen Biotopkomplexe können neben den exklusiven Arten (Tab. 3) die schwerpunktmäßig in bestimmten Biotoptypen mit bestimmten Eigenschaften auftretenden Artengruppen herangezogen werden. Zu diesem Zweck wurden Correspondenzanalysen (CA, vgl. JONGMANN et al. 1990) auf Grundlage der log-transformierten Individuenzahlen (vgl. Tab. 1) durchgeführt.

Tab. 3: Exklusive Arten in einzelnen Biotopen des Untersuchungsgebietes.

Biotope im UG	exclusive Arten (nach Häufigkeit)
Ufersäume incl. Röhrichte	<i>Tritomegas bicolor</i> , <i>Dicyphus globulifer</i> , <i>Polymerus unifasciatus</i> , <i>Globiceps flavomaculatus</i>
extensiv genutztes Feuchtgrünland	<i>Adelphocoris ticinensis</i> , <i>Polymerus palustris</i> , <i>Oncotylus punctipes</i> , <i>Peritrechus angusticollis</i> , <i>Pachybrachius fracticollis</i>
Intensivgrünland	<i>Myrmedobia exilis</i>
Erlen-Bruchwald	<i>Psallus lepidus</i> , <i>Psallus falleni</i> , <i>Ceratombus coleoptratus</i> , <i>Scoloposthetus decoratus</i> , <i>Rhyparochromus pini</i>
Eichen-Birken-Wald	keine exklusiven Arten
trockene Hecken	<i>Pilophorus perplexus</i> , <i>Orthotylus nassatus</i> , <i>Atractotomus mali</i> , <i>Psallus variabilis</i> , <i>Orthotylus prasinus</i> , <i>Harpocera thoracica</i> , <i>Carpocoris fuscispinus</i> , <i>Deraeocoris trifasciatus</i> , <i>Lygocoris limbatus</i> , <i>Pseudoloxops coccineus</i> , <i>Aradus cinnamomeus</i>
feuchte Hecken	<i>Lygocoris rugicollis</i>
trockene Sekundärstandorte	<i>Pinalitus rubricatus</i> , <i>Atractotomus magnicornis</i> , <i>Heterocordylus tibialis</i> , <i>Chorosoma schillingi</i> , <i>Parapsallus vitellinus</i> , <i>Acetropis carinata</i> , <i>Acompocoris pygmaeus</i> , <i>Camptozygum aequale</i> , <i>Orthotylus concolor</i> , <i>Phoenicocoris obscurus</i> , <i>Sciocoris cursitans</i> , <i>Stenodema virens</i> , <i>Dichroscytus intermedius</i> , <i>Dichroscytus rufipennis</i> , <i>Orthocephalus saltator</i> , <i>Eremocoris plebejus</i> , <i>Nabis pseudoferus</i> , <i>Chilacis typhae</i> , <i>Trapezonotus dispar</i>

Die Analyse der räumlichen Verteilung zeigt, daß die Arten entlang zweier deutlich unterscheidbarer Lebensraumgradienten verteilt sind (Abb. 3). Die erste Achse (i.d. Darstellung die Abszisse) trennt Arten mit mehr oder weniger extremer Verbreitung auf Flächen mit mehr oder weniger hohem Gehölzanteil (x-Achse erklärt 42% der Varianzen), während die zweite Achse (i.d. Darstellung die Ordinate) Arten mit Präferenzen für trockenere bzw. feuchtere Standorte diskriminiert. Über die beiden Achsen werden 60% der Varianzen er-

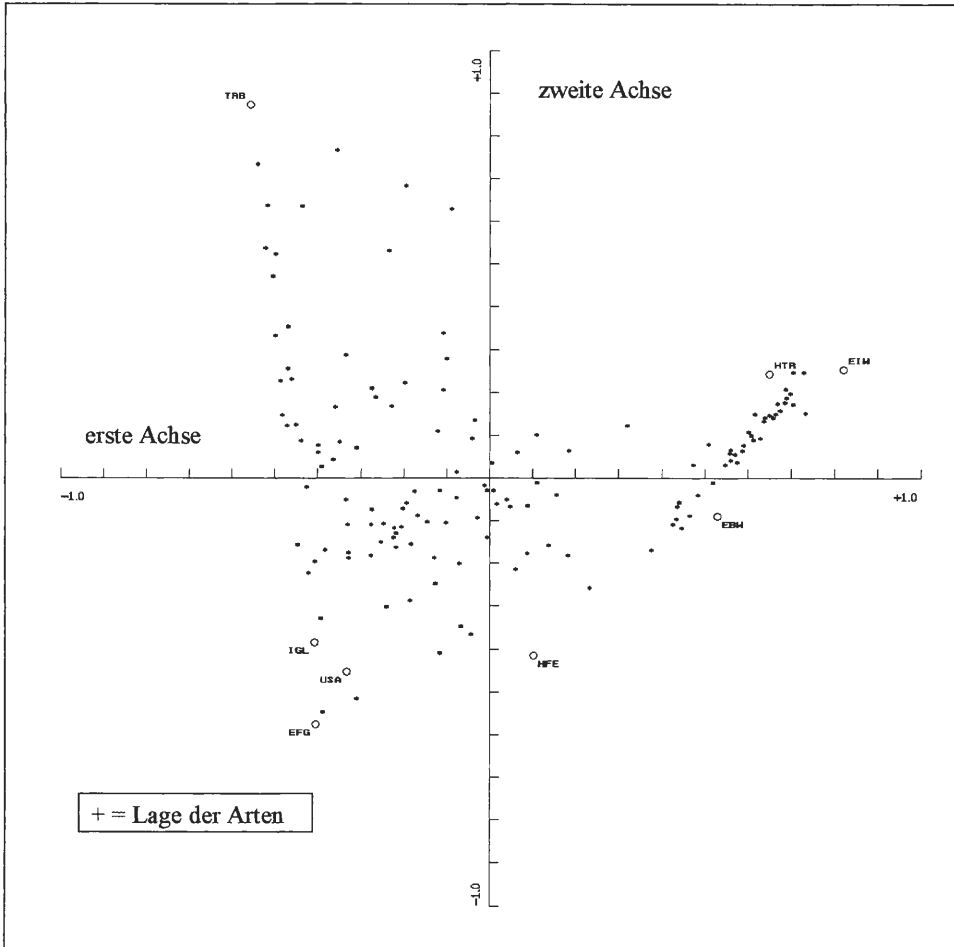


Abb. 3: Ordinationsdiagramm nach Correspondenzanalyse mit CANOCO auf Grundlage log-transformierter Individuenzahlen der erfaßten Heteropteren für 8 Biotope (Abkürzungen der Biotoptypen wie Tab. 1; Eigenwerte der ersten 4 Achsen: 0.460, 0.196, 0.132, 0.107, Summe aller ungezwungenen Eigenwerte: 1.096; vgl. Text).

klärt. Die dritte bzw. vierte Achse (hier nicht dargestellt) trennt tendenziell langgezogene, linienförmige Habitatstrukturen und deren Artenzusammensetzungen von breiteren flächigeren bzw. mehr oder weniger starken Nutzungen und anthropogenen Störungen unterworfenen Biotopen und deren Lebensgemeinschaften und spannt somit einen Nutzungsgradienten auf (Summe aller Eigenwerte der CA = 1.096; über 4 Achsen werden 82% der Varianzen erklärt).

Entsprechend der beiden für die Bildung spezieller Lebensgemeinschaften wichtigsten Gradienten lassen sich vier Gruppen mit ähnlichen Artenzusammensetzungen unterscheiden: Offene, trockene Lebensräume (nur TRB), trockene, gehölzbestandene Lebensräume (HTR, EIW), offene, feuchte Bereiche (IGL, USA, EFG) und gehölzbestandene, feuchtere Biotope (HFE, EBW), wobei die spezifischen Lebensgemeinschaften innerhalb der mittleren beiden Gruppen weniger gut unterschieden werden können.

Charakteristisch für das Untersuchungsgebiet ist, daß die trockenen, offenen Bereiche mit vergleichsweise stenotoperen Arten besetzt sind, während die in gehölzbestandenen Berei-

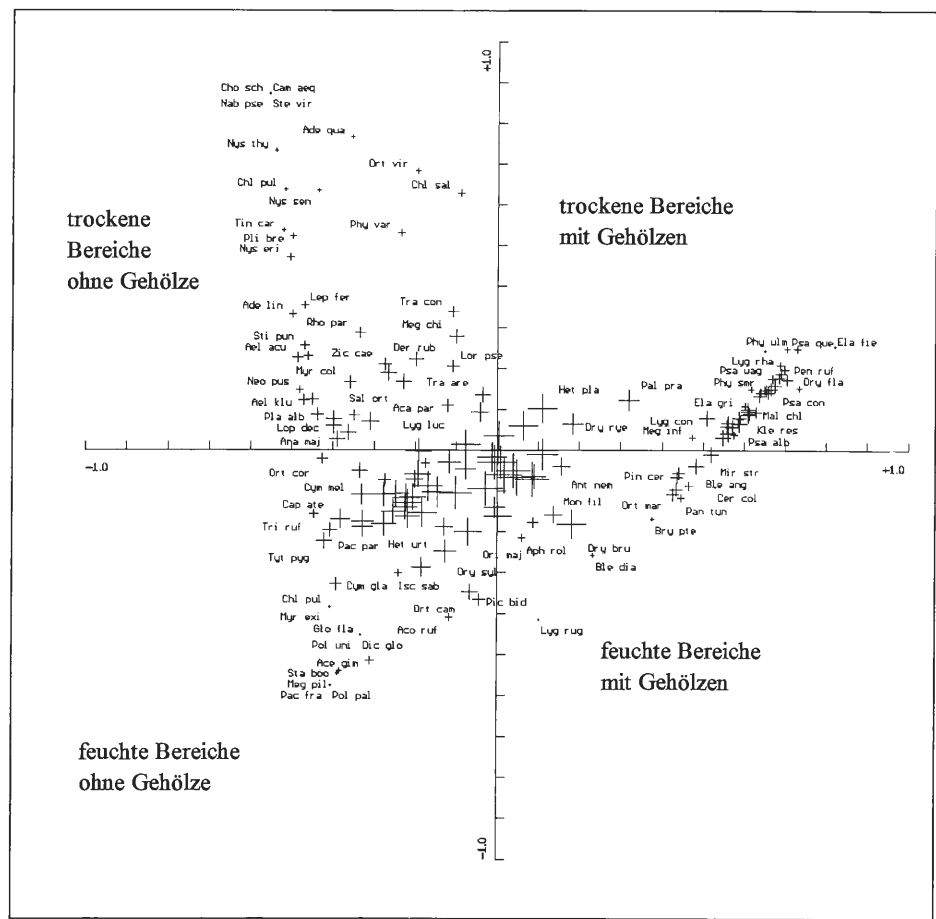


Abb. 4: Ordinationsdiagramm nach Correspondenzanalyse mit CANOCO auf Grundlage log-transformatierter Individuenzahlen der erfaßten Heteropteren für 8 Biotope unter Visualisierung der Species-N2-Diversity nach HILL (1973) (vgl. Abb. 3 und Text).

chen lebenden Arten meist eine größere Biotopbreite aufwiesen. Dies zeigt sich, wenn die N2-Arten-Diversität nach HILL (1973, hier als Maß für die „Biotopbreite“ der einzelnen Arten interpretiert) gebildet und entsprechend im Ordinationsdiagramm durch die Größe der Markierung dargestellt wird (Abb. 4). In anderen Bereichen finden sich stenotope und eurytotype Arten eher gleichmäßig verteilt. Im Mittelfeld des Ordinationsdiagramms finden sich natürlich die allgemein verbreiteten Ubiquisten.

Entsprechend dieser Befunde ist davon auszugehen, daß sich Lebensgemeinschaften von terrestrischen Heteropteren nach folgenden Summenparametern von Umweltvariablen ergeben: Gehölzaufkommen, Trockenheit, Anordnung und Topographie, Nutzungsdruck und Störungsregime.

Spezifische Artenzusammensetzungen der Pflanzendecke sind dabei - wie auch hier deutlich wird - im allgemeinen weniger entscheidend als Umweltparameter wie Mikroklima, Exposition, Beschattung u.a. (vgl. z.B. REMANE 1958). Ergänzt wird das Artenspektrum einzelner Biotopie jeweils durch eine Reihe von Spezialisten für spezifische Habitatbedingungen bzw. für bestimmte Pflanzenarten.

3.3. Häufigkeiten und Etablierungsgrade

Zur Klärung der Frage nach dem Grad der Etablierung bestimmter Populationen bzw. deren Persistenz können neben anderen Variablen die Häufigkeit (Individuendichten) und unterschiedliche Explikationen der faunistischen Konstanz herangezogen werden.

Die häufigsten im Untersuchungsgebiet festgestellten Arten sind gleichzeitig die mit den im allgemeinen höchsten Dominanzen: *Kleidocerys resedae*, *Stenodema laevigatum*, *Lygus rugulipennis*, *Monalocoris filicis*, *Plagiognathus arbustorum*, *Anthocoris nemorum*, *Stenodema calcaratum*, *Megaloceraea recticornis*, *Stenotus binotatus* mit jeweils über 1000 erfaßten Individuen. 15 Arten wurden mit nur einem Individuum nachgewiesen (vgl. Tab. 3).

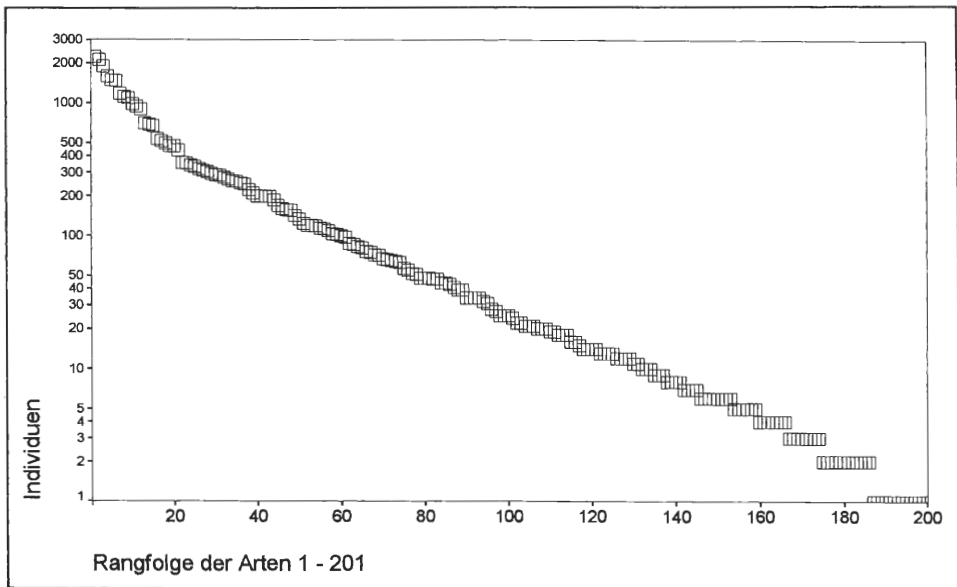


Abb. 5: Rangordnungsdiagramm für die im Untersuchungsgebiet erfaßten 201 Wanzenarten.

Die interpolierte Kurve des Rangordnungsdiagramms über die Summe aller im Gesamtgebiet erfaßten Individuen zeigt zunächst einen steileren Abfall und anschließend einen flacheren, nahezu linearen Verlauf (Abb. 5). Diese Dynamik kann als typisch für Artenzusammensetzungen gelten, die unter dem Einfluß eines starken Störungsregimes stehen (i.S.d. Grimeschen CSR-Modells vornehmlich ruderaler Arten mit ruderaler Strategie sowie hier in geringerem Maße stresstolerante Arten, vgl. BEGON et al. 1990) und starken Veränderungen unterworfen sind (temporäre Extinktionen, Immigrationen, Wechsel der Verhältnisse

der Individuenzahlen). Nach den Renaturierungsmaßnahmen ist eine günstige Entwicklung im Hinblick auf eher konstante Verhältnisse bei festerer Etablierung weniger häufiger Arten zu erwarten.

Von den 201 nachgewiesenen Arten können gegenwärtig 95 Arten als fest und 78 als zeitweise oder nur lokal etabliert angesehen werden. Die Populationen dieser Arten sind im Untersuchungsgebiet persistent vorhanden. 28 Arten treten nur lokal oder vereinzelt auf und können gegenwärtig nicht als fester und dauerhafter Bestandteil der Fauna des Untersuchungsgebietes gerechnet werden (Tab. 4).

Tab. 4: Etablierung der Heteropteren im Untersuchungsraum (Abkürzungen der Biotoptypen vgl. Tab. 1).

	USA	EFG	IGL	EBW	EIW	HTR	HFE	TRB	GES
Artenzahl	87	88	61	103	60	114	81	118	201
fest etabliert	40	39	22	41	22	28	22	48	95
zeitweise/lokal etabliert	28	35	22	47	27	53	38	46	78
Einzelfunde	19	17	17	22	12	33	21	24	28

Der Vergleich der Etablierungsgrade zwischen den einzelnen Biotopen zeigt, daß der Anteil der fest etablierten Arten in den Ufer- und Trockenbereichen sowie auf den extensiv genutzten Flächen höher als in den anderen Bereichen ist. In den gehölzbestandenen Bereichen (Hecken und Waldreste) ist der Anteil der fest etablierten Arten geringer als in den Offenlandbereichen. Wahrscheinlich hängt dies mit dem heterogeneren Strukturangebot (Vertikalschichtung, Kleinklima, Baumartenspektren) zusammen.

4. Diskussion

Zur Abschätzung des aufgrund der bestehenden landschaftsräumlichen Ressourcen noch vorhandenen gebietsimmanenten Potentials und der Möglichkeiten zur Optimierung durch die geplanten Maßnahmen wurde nach Durchsicht der vorhandenen Faunenlisten für Nordwestdeutschland und die Niederlande (WAGNER & WEBER 1967, AUKEMA 1989 und einige Ergänzungen) der potentielle Artenbestand (vor dem Hintergrund des angestrebten Leitbildes) ermittelt. Demnach bietet das Untersuchungsgebiet Lebensraumpotential für insgesamt ca. 350 Arten. Von diesen haben den Bereich mit 201 Arten 57% bereits besiedelt. Artenzahl und Anteil der möglichen Arten müssen unter den gegebenen Umständen (Zerschnittenheit der Landschaft, kleinräumige Ausprägung der naturnahen Restflächen, Gesamtflächengrößen, Heterogenitätsgrad, eingeschränktes Biotopangebot) als sehr hoch bewertet werden. So zeigt der Vergleich mit den ca. 10jährigen Bestandserfassungen in den 40er und 50er Jahren (FÖRSTER 1955, 1956, 1960), bei der insgesamt 288 terrestrische Heteropteren verzeichnet wurden, daß durch die vorliegende Untersuchung immerhin 60% (S= 170) der Arten auch im Untersuchungsraum gefunden wurden. 31 Arten konnten im Rahmen der damaligen Untersuchungen nicht nachgewiesen werden, dagegen 118 andere. Es ist allerdings zu berücksichtigen, daß damals andere Biotope zusätzlich einbezogen wurden (FÖRSTER 1955: 20f.).

Nach den vorliegenden Ergebnissen reichen die vorhandene Reste naturnaher Bereiche als Minimalareale für alle Populationen aus; andererseits könnten sich durch Vergrößerung der extensiv genutzten Bereiche und Ausweitung naturnaher Bereiche durch die Renaturierungsmaßnahmen zusätzlich weitere Arten ansiedeln und die Extinktionswahrscheinlichkeit der bislang nicht fest etablierten Arten senken. Zu erwarten ist aber auch eine

Verschiebung der Artenzusammensetzungen bzw. der Populationsstärken innerhalb des Planungsgebietes bei Ausweitung bestimmter Biotopstrukturen, z.B. hin zur Förderung weniger stresstoleranterer oder ruderaler zu konkurrenzstärkeren Arten (i.S.d. CSR-Modells) oder von eher r- zu eher K-Strategen (i.S.d. r-K-Strategie-Modells). Diese Veränderungen sind i.S. des Leitbildes der Renaturierung gewollt. Lebensraum sollte allerdings auch für die jetzt vorhandenen Populationen bleiben.

Speziell für die Wanzen sind aber auch die nicht im Vordergrund der Renaturierungsmaßnahmen stehenden trockenen Bereiche im Hinblick auf die Leitbilder Biodiversität und Artenschutz von besonderer Bedeutung und sollten insofern im Gesamtkonzept Berücksichtigung finden.

Die Notwendigkeit eines differenzierten Monitoringprogramms auch nach Beendigung der Maßnahmen kann nicht oft genug betont werden. Nur so können die Auswirkungen der Maßnahmen protokolliert und negativen (d.h. unerwünschten) Entwicklungen entgegengesteuert werden. Im vorliegenden Fall sind die Veränderungen der Artenzusammensetzungen nach den Renaturierungsmaßnahmen und die Dynamik der Entwicklung (zeitlicher Ablauf) von besonderem Interesse. Somit ist auch der zu erwartende wissenschaftliche Ertrag im Hinblick auf Besiedlungsgeschehen, Faunistik und Ökologie der Lebensgemeinschaften von besonderer Bedeutung, zumal im Rahmen des angestrebten Monitoringprogramms umfassende ökologische Untersuchungen unter Berücksichtigung vieler verschiedener Tiergruppen und Lebensformen durchgeführt werden, so daß am Schluß synthetische ökologische Auswertungen und damit umfassendes Verständnis möglich sind.

5. Danksagung und Fördernachweis

Wir danken allen am Renaturierungsprojekt beteiligten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern für die gute Zusammenarbeit. - Die Untersuchungen werden finanziert vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, verwaltet durch das Bundesamt für Naturschutz, Bonn.

6. Literatur

- ACHZIGER, R., U. NIGMANN & H. ZWÖLFER (1992): Rarefaction-Methoden und ihre Einsatzmöglichkeiten bei der zooökologischen Zustandsanalyse und Bewertung von Biotopen. - Z. Ökologie u. Naturschutz **1**: 89-105.
- AUKEMA, B. (1989): Annotated Checklist of the Hemiptera-Heteroptera of the Netherlands. - Tijdsch. Ent. **132**: 1-104.
- BEGON, M., J.L. HARPER & C.R. TOWNSEND (1990): Ecology. Individuals, Populations, Communities. 2. Ed. - Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- BRÖRING, U. (1997): Anforderungen an die Biotoptypenkartierung aus Sicht der Zooökologie. - In: Materialband zum Arbeitstreffen Biotoptypenkartierung. Cottbus: 1-4.
- FÖRSTER, H. (1955): Die Wanzen der Umgebung von Aselage im Kreise Meppen. - Beitr. Naturk. Nieders. **8**: 19-23, 50-54, 120-121.
- FÖRSTER, H. (1956): Die Wanzen der Umgebung von Aselage. 3. Fortsetzung. - Beitr. Naturk. Nieders. **9**: 28-38.
- FÖRSTER, H. (1960): Nachträge und Ergänzungen zur Heteropteren-Fauna des Emslandes. - Beitr. Naturk. Nieders. **13**: 58-60.
- GÜNTHER, H. & G. SCHUSTER (1990): Verzeichnis der Wanzen Mitteleuropas (...). - Dtsch. ent. Z. **37**: 361-396.
- HELTSHE, J.F. & N.E. FORRESTER (1983): Estimating Species Richness Using Jackknife Procedure. - Biometrics **39**: 1-11.

- HILL, M. O. (1973): Diversity and Evenness: An Unifying Notation and Its Components. - *Ecology* **54**: 427-432.
- JANIESCH, P. (1997): Die nährstoffökologische Situation unterschiedlich stark entwässerter Erlenbrücher im Emsland. - *Abh. Westf. Mus. Naturkunde* **59**(4): 65-74.
- JANIESCH, P., R. VON LEMM & R. NIEDRINGHAUS (1997): Das biotische Potential einer intensiv genutzten Agrarlandschaft im Emsland – Erfassung und Bewertung der Zustandssituation als Grundlage für ein zielorientiertes Renaturierungskonzept. - *Abh. Westf. Mus. Naturkunde* **59**(4): 5-16.
- JONGMANN, R.H.G., C.J. TER BRAAK & O.F.R. VAN TONGEREN (1990): *Data Analysis in Community and Landscape Ecology*. - Poduc, Wageningen.
- LEMM, R. VON & P. JANIESCH (1997a): Flora und Vegetation einer intensiv genutzten Agrarlandschaft im Emsland. - *Abh. Westf. Mus. Naturkunde* **59**(4): 17-37.
- LEMM, R. VON & P. JANIESCH (1997b): Das Diasporenpotential in Böden ehemaliger Feuchtbiootope im Emsland. - *Abh. Westf. Mus. Naturkunde* **59**(4): 39-64.
- MEISEL, S. (1959): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 70/71 Cloppenburg/Lingen. - *Geographische Landesaufnahme 1:20000. Naturräumliche Gliederung Deutschlands*. Remagen.
- NIEDRINGHAUS, R. (1997a): Die Bestandssituation der Fauna einer intensiv genutzten Agrarlandschaft in Nordwestdeutschland - Konzept, Zielrichtung und Ablauf des Untersuchungsprogramms. - *Abh. Westf. Mus. Naturkunde* **59**(4): 75-88.
- NIEDRINGHAUS, R. (1997b): Die Limnofauna (Süßwassermollusken, Libellen, Köcherfliegen, Wasserkäfer, Wasserwanzen) eines durch Ausbau und Agrarnutzung stark gestörten Gewässersystems in Nordwestdeutschland. - *Abh. Westf. Mus. Naturkunde* **59**(4): 209-236.
- REMANE, R. (1958): Die Besiedlung von Grünlandflächen verschiedener Herkunft durch Wanzen und Zikaden im Weser-Ems-Gebiet. - *Z. ang. Ent.* **42**(4): 353-400.
- RIECKEN, U., U. RIES & A. SSYMANK (1994): Rote Liste der gefährdeten Biototypen der Bundesrepublik Deutschland. - *Schr.-R. f. Landschaftspflege und Naturschutz* **36**: 99-119.
- SOUTHWOOD, T.R.E. (1978): *Ecological Methods - With Particular Reference to the Study of Insect Populations*. - Chapman & Hall, London.
- WAGNER, E. (1937): Die Wanzen der Nordmark und Nordwest-Deutschlands. - *Verh. Ver. nat. Heimatf. Hamburg* **25**: 1-68.
- WAGNER, E. & H.H. WEBER (1967): Die Heteropterenfauna Nordwestdeutschlands. - *Schr. naturw. Ver. Schlesw.-Holst.* **37**: 5-35.

Anschriften der Verfasser:

Dr. Udo Bröring, Brandenburgische Technische Universität, Fakultät Umweltwissenschaften und Verfahrenstechnik, LS Allgemeine Ökologie, Postfach 101344, D-03013 Cottbus;
 Dr. Rolf Niedringhaus, Carl-von-Ossietzky-Universität Oldenburg, Fachbereich Biologie, Postfach 2503, D-26111 Oldenburg

Die Zikadenfauna (Hemiptera: Auchenorrhyncha) einer intensiv genutzten Agrarlandschaft in Nordwestdeutschland

Rolf Niedringhaus, Oldenburg

Zusammenfassung

Von 1989-94 wurden im Rahmen einer Renaturierungs-Begleituntersuchung im nordwestlichen Niedersachsen in einem 825 ha großen, intensiv genutzten Agrarraum mit wenigen naturnahen Restflächen 166 Zikadenarten nachgewiesen, darunter mit *Eurybregma nigrolineata*, *Edwardsiana lanternae* und *Eupteryx florida* 3 Arten, für die es in Nordwestdeutschland erst wenige Nachweise gibt. Über drei Viertel des Arteninventars im Untersuchungsgebiet sind dagegen in Nordwestdeutschland weit verbreitet und häufig.

Die meisten Arten finden sich in den Hecken samt ihrer Säume (112) und in den feuchten Erlen-Bruchwaldresten (103). Die Grünlandbereiche mitsamt der größtenteils ruderalisierten Grabenränder zeigen ein Inventar von insgesamt 77 Arten, wobei die wenigen extensiv genutzten Feuchtwiesen fast das ganze Spektrum beherbergen, das Intensivgrünland immerhin noch 47 Arten.

Am häufigsten im Gebiet sind die eurytopen Arten *Javesella pellucida*, *Empoasca vitis*, *Macrosteles sexnotatus*, *Psammotettix confinis*, *Errastunus ocellaris*, *Jassargus distinguendus* und *Arthaldeus pascuellus* sowie die *Urtica*-Besiedler *Eupteryx atropunctata*, *E. aurata* und *E. calcarata*. Lediglich etwa die Hälfte der festgestellten Arten kann als fest etabliert im Gebiet angesehen werden.

Trotz der drastischen Reduzierung der naturnahen Landschaftselemente und intensiven Bewirtschaftung des Gebietes ist noch ein relativ artenreiches Spektrum Naturraumcharakteristischer Zikadengemeinschaften übrig geblieben, die als Ausgangspotentiale für die Renaturierungsmaßnahmen genutzt werden können.

1. Einleitung

Im Rahmen des Renaturierungsprojektes „Wiederherstellung regionstypischer Biotope in der nordwestdeutschen Agrarlandschaft“ (JANIESCH et al. 1997) wird in einem landwirtschaftlich intensiv genutzten Gebiet bei Lingen/Ems versucht, den ehemals durch Feuchtgebiete geprägten Charakter der Landschaft durch ein leitbildorientiertes Entwicklungskonzept zumindest gebietsweise „wiederherzustellen“. Anhand eines gezielten Maßnahmenbündels sollen die ehemals für den Naturraum charakteristischen naturbetonten Landschaftselemente erhalten und gefördert werden. Ansatzpunkte für die Entwicklungsziele und Ausgangspunkte für die Maßnahmen bilden v.a. die in Fragmenten erhalten gebliebenen Reste naturnaher Biotope, die allerdings nur noch als kleinflächige Inseln eingestreut in der Landschaft zu finden sind.

Die vor Beginn der Maßnahmen durchgeführte faunistische Bestandserhebung zur Dokumentation der Ausgangssituation umfaßte neben einer Vielzahl weiterer Tiergruppen (vgl.

NIEDRINGHAUS 1997) auch die Zikaden. Die Ergebnisse sollen vor dem Hintergrund der Frage „Wie groß ist das Artenpotential an Zikaden in einem Gebiet, das zu 95% landwirtschaftlich intensiv genutzt wird und dessen naturnahe Reste nur noch fragmentarisch und fleckenhaft vorhanden sind?“ dargestellt und diskutiert werden.

Zikaden als ausschließlich phytophage Insekten finden sich in artenreichen Beständen in nahezu jedem terrestrischen Biotop in der Kraut-Gras- und Baum-Strauch-Schicht. Ihre Populationsdichten sind im Vergleich zu denen anderer Arthropodengruppen zumeist sehr hoch. Über 70% der ca. 380 für Nordwestdeutschland bekannten Arten können als stenotop i.w.S. angesehen werden, d.h. sie sind in ihrem Vorkommen auf spezielle Lebensräume beschränkt: Eine nicht selten beobachtete Spezialisierung auf bestimmte Eiablage- oder Nahrungspflanzen (über 85% der Arten sind mono- oder oligophag) ist in vielen Fällen überlagert von einer Präferenz für spezielle mikroklimatische Verhältnisse v.a. hinsichtlich Feuchte und Temperatur. So führen z.B. Nutzungsintensivierungen im Grünland verbunden mit Vegetationsverarmung und Homogenisierung des Kleinklimas zu z.T. massiven Änderungen der Zikadenartenspektren und Populationsdichten (REMANE 1958, EMMRICH 1966, MÜLLER 1978).

Trotz einer gewissen „Ortsgebundenheit“ der Individuen (die Entwicklung vom Ei über Larve zum Imago vollzieht sich in ein und demselben Lebensraum) kann das Ausbreitungsvermögen einer Zikadenpopulation im allgemeinen als recht hoch angesehen werden: zeit- bis stellenweise hohe bis massenhafte Populationsentwicklungen garantieren immer einen Anteil migrierender oder verdrifteter Individuen, so daß Besiedlungen neuer Biotope in relativ kurzer Zeit gewährleistet sind (vgl. auch HILDEBRANDT 1986).

2. Untersuchungsgebiet, Material und Methoden

Das 825 ha große, 5 km östlich der Stadt Lingen/Ems gelegene Untersuchungsgebiet (vgl. JANIESCH et al. 1997) gehört zur naturräumlichen Einheit „Brögberner Talsandgebiet“ (MEISEL 1959). Es handelt sich um ein fast ebenes, grundwassernahes Talsandgebiet, das z.T. durch zahlreiche Gräben und Bäche entwässert wird. Bis zur ersten Hälfte dieses Jahrhunderts ist das Landschaftsbild sehr abwechslungsreich: Es herrscht ein Nebeneinander von Äckern und Grünlandbereichen verschiedener Feuchtigkeitsgrade sowie stellenweise ungenutzte bzw. nicht nutzbare Niedermoor- und Bruchwaldflächen; die landwirtschaftlichen Nutzflächen werden durch Hecken abgegrenzt.

Heute werden fast zwei Drittel des schwach besiedelten Gebietes als Ackerland, etwa ein Viertel als Intensivgrünland genutzt (Tab. 1). Nur noch ein Flächenanteil von etwa 5% kann als „im weitesten Sinne naturnah“ angesehen werden, weniger als 1% befindet sich in einem weitgehend „natürlichen“ Zustand. Die naturnahen Bereiche liegen als Inseln von wenigen Quadratmetern bis maximal 6 ha eingestreut in der Landschaft. Es handelt sich dabei um z.T. degenerierte Restflächen der ehemaligen Landschaftselemente Niedermoorwiese, Erlen-Bruchwald und Eichen-Birken-Wald. Reste des einstigen Heckensystems, das in den letzten Jahrzehnten um mehr als die Hälfte reduziert wurde, finden sich v.a. im nördlichen Teil des Gebietes.

Um hinreichend vollständige Bestandsinventarisierungen auf verschiedenen Raum-Bezugsebenen (z.B. Flurstück - Biotopkomplex - Gesamtgebiet) zu gewährleisten, mußte ein geeignetes Probenahmeschema entwickelt (vgl. NIEDRINGHAUS 1997) sowie effiziente Fangmethoden verwendet werden.

Zur Anwendung kam in erster Linie die Methode des standardisierten quantitativen Streifenganges, die sich zum Fang der vornehmlich in der Kraut-Gras- und Baum-Strauch-Schicht

Tab. 1: Biotoptypen und deren Flächenanteile im Untersuchungsgebiet (Einzelheiten vgl. v. LEMM & JANIESCH 1997).

Biotoptypen (Abk.) (Ziffern vgl. RIECKEN & al. 1994)	Anmerkungen	Fläche (ha)	Streiffl./ Proben
naturnahe Biotope im weitesten Sinne			
Ufersäume incl. Röhrichte (USA) 39.01 u. 38.01-38.03, 38.05-07	1-2m breite Grabenränder mit zumeist 2-maliger Mahd	10	13/84
extensiv genutztes Feuchtgrünland (EFG, 34.07) und Niedermoorwiesen i.e.S. (NMW, 35.02)	im Gebiet nur noch ein größerer Bereich mit Molinieta- lia-Rumpfgesellschaften und wenige winzige Parzellen als Pfeifengraswiesen	6	9/77
Erlen-Bruch-Wald (EBW) 43.02.02	bis auf ein Flächenstück durch Entwässerung stark degeneriert	13	6/52
Eichen-Birken-Wald (EiW) 43.07.04	nur noch ein größeres, zusammenhängendes Flächen- stück	11	2/9
feuchte Hecken (HFE) 41.03.01.01	lückenhaft und zumeist ohne Saum an Grabenrändern, z.T. unzureichende Pflege; Salix- und Alnus-dominiert	5	4/38
trockene Hecken (HTR) 41.03.01.02	lückenhaft und zumeist ohne Saum an Acker- und Weg- rändern, z.T. unzureichende Pflege; Stieleichen- und Moorbirken-dominiert	14	9/80
trocken-warme Fragmente auf Sandboden (TRB)	m.o.w. stark überformte Flecken verschiedener Biotop- fragmente; stellenweise mit Nadelhölzern aufgeforstet	< 1	12/88
naturferne Biotope			
mesophiles Intensivgrünland (IGL) 34.08.01.02	frisches Ansaat-Grünland, dominiert durch Lolium perenne u. L. multiflorum	170	9/58
Ackerflächen 33.01	überw. Maisacker, auch Getreide-, Rüben- u. Kartoffel- anbau; nicht gezielt untersucht	470	--
Siedlungsflächen	Einzelgehöfte u. wenige Streusiedlungen; nicht gezielt untersucht	124	--

lebenden Zikaden besonders bewährt hat (vgl. EMMRICH 1966, SCHIEMENZ 1969, NIEDRINGHAUS 1991). Auf 64 ausgewählten Streiffang-Probefflächen (vgl. Tab. 1), deren Größe je nach Biotoptyp und Strukturdiversität 100-200 m² umfaßte, wurde bei günstiger Wetterlage (nicht zu heiß, geringer Wind, Vegetation trocken) mehrfach im Jahresverlauf (mindestens die 4 Aspekte Spätfrühling, Frühsommer, Hochsommer und Herbst) standardisierter Kescherfang durchgeführt: Bei jeder Probenahme wird durch 50 Kescherschläge eine repräsentative (nicht unbedingt zusammenhängende) Fläche von effektiv ca. 10 m² abgefangen. Die Verwendung eines extrem stabilen und schweren Keschers mit reißfester Gaze (Durchmesser 40 cm) gewährleistet, daß auch tiefer liegende Straten bis zur Bodenoberfläche erreicht werden und daß gestrüppreiche Bereiche bis hin zu Gebüsch in gleicher Weise abgefangen werden können. Das gesamte Arthropodenmaterial wird vor Ort in Plastiktüten überführt und abgetötet; später im Labor werden die zur weiteren Bearbeitung vorgesehenen Tiergruppen aussortiert und determiniert (vgl. WITSACK 1975).

Das angewandte Streiffang-Probenahmedesign ermöglicht sehr effiziente Freilanderehebungen: Bei annähernd gleichbleibenden Witterungsverhältnissen können an einem Tag über 50 sowohl qualitativ als auch quantitativ auswertbare Proben gewonnen werden. Im Hinblick auf die Zikadenerfassung kamen von 1989 bis 1994 insgesamt 486 Proben mit über 55.000 Individuen (nur Imagines) zur Auswertung. Darüber hinaus erfolgten gezielte Streiffänge in potentiellen Habitaten zu erwartender Arten (v.a. an bestimmten Nahrungspflanzen). Als weitere Ergänzung wurde das Bodenfallenmaterial bezüglich der in unteren Straten lebenden Vertreter (v.a. Gattung *Aphrodes*, *Anoscopus*) ausgewertet.

Durch das gebiets- und tiergruppenbezogene Probenahmedesign in Verbindung mit den dargestellten Erfassungsmethoden wird ein hoher Vollständigkeitsgrad der Zikadenerfassung erreicht: Die nach dem Jackknife-Verfahren (HELTSHE & FORRESTER 1983, vgl. NIEDRINGHAUS 1997) berechnete Erfassungsgüte hinsichtlich der Zikadenfauna des Untersuchungsgebietes liegt bei 94%; lediglich etwa 10 Arten dürften demnach übersehen worden sein.

3. Artenbestand im Untersuchungsgebiet

3.1. Artenspektrum

In den Jahren 1989-94 wurden in dem 800 ha großen Untersuchungsraum 166 Zikadenarten nachgewiesen (Tab. 2), was einem Anteil von 44% des Artenspektrums des nordwestdeutschen Flachlandes (NIEDRINGHAUS & OLTHOFF 1993) entspricht. Der Vergleich mit einer in den 60er Jahren von Horst Förster, Aselage, durchgeführten umfassenden Bestandsaufnahme der Wanzen- und Zikadenfauna in unmittelbarer Nachbarschaft zum Untersuchungsgebiet (FÖRSTER 1955, 1956, 1960, NIEDRINGHAUS unpubl.) ergibt vor dem Hintergrund der damals festgestellten 211 Zikadenarten 33 „Neumeldungen“ und 86 nicht bestätigte Arten. Dabei muß allerdings berücksichtigt werden, daß bei Försters Erfassungen Dünen- und Hochmoorkomplexe einbezogen wurden.

Von den 166 im untersuchten Agrarraum festgestellten Arten können 5 als „sehr selten“ in Nordwestdeutschland angesehen werden, d.h. von ihnen sind bislang weniger als 5 Fundpunkte bekannt (Kategorie 4 in Tab. 2):

Eurybregma nigrolineata SCOTT

Die Art scheint seit den 70er Jahren eine Arealexpansion zu vollziehen (vgl. REMANE & FRÖHLICH 1994a); die einzigen Funde für Norddeutschland werden seit 1993 aus dem südöstlichen Niedersachsen gemeldet (ebd., NICKEL 1994); im Untersuchungsgebiet insgesamt 3 makroptere Weibchen im Ufersaum eines Grabens und auf Grünland (Mai 1993);

Tremulicerus spec.

Eine wahrscheinlich neu zu beschreibende Art (Remane mdl.), die *Tremulicerus vitreus* (F.) nahesteht; im Untersuchungsgebiet vereinzelt in Hecken an *Populus* (Aug./Sept., 1990, 1992);

Edwardsiana lanternae (WAGN.)

Zwei Fundpunkte aus Schleswig-Holstein und der Umgebung Hamburgs (WAGNER 1940/41, WAGNER 1937c); im Untersuchungsgebiet 1 Männchen in einem Erlen-Bruchwald und 1 Männchen in einer Mischgehölzhecke (Juli/Sept., 1989);

Eupteryx florida RIB.

In Norddeutschland reicht das Verbreitungsareal bis hinauf nach Schleswig-Holstein (Remane mdl.); aus dem Nordwesten erst ein gesicherter Nachweis (Stadtgebiet von Bremen, NIEDRINGHAUS & BRÖRING 1988); im Untersuchungsgebiet 1 Männchen in der Kraut-Schicht eines nassen Erlen-Bruchwaldes (Aug. 1989);

Zygina suavis REY

Von der Art, die in Nordwestdeutschland verbreitet ist (Remane mdl.), gibt es erst einen unsicheren Nachweis aus der Umgebung von Hamburg (WAGNER 1935 als *Erythroneura inconstans* RIB.); im Untersuchungsgebiet nicht selten im Erlen-Bruchwald und an den Hecken (Juni - Sept. 1989-94).

Als „selten“ im nordwestdeutschen Raum (Kategorie 3 mit 5-20 Fundpunkte in NWD) können 43 Arten angesehen werden; 7 von ihnen sind im Untersuchungsgebiet häufig vertreten: *Acanthodelphax denticauda*, *Forcipata forcipata*, *Eupteryx calcarata*, *Macrosteles ossianilssonii*, *M. viridigriseus*, *Cicadula flori* und *C. frontalis*. Die übrigen Arten sind zerstreut oder nur vereinzelt vorhanden.

Tab. 2: Von 1989-94 im Agrarraum bei Lingen/Ems nachgewiesene Zikaden (Nomenklatur nach REMANE & FRÖHLICH 1994); Dominanzklassen: r = < 1 ‰, 1 = 1-2 ‰, 2 = 2-4 ‰, 3 = 4-8 ‰, 4 = 8-16 ‰, 5 = 16-32 ‰, 6 = 32-64 ‰ usw.;

Etablierungsgrade für die Ebene der Biotoptypen: **fest etabliert** (große fette Ziff.): dauerhafte Ansiedlung u. großflächiges Vorkommen: regelmäßiges Auftreten (Präsenz in jedem Untersuchungsjahr) und große Häufigkeit (mindestens in einem Biotoppaarschnitt Dominanzklasse 3); **teilweise etabliert** (große Ziff.): zeitweilige Ansiedlung u./o. lokales Vorkommen: temporäres Auftreten bei mittlerer bis großer Häufigkeit (mindestens in einem Biotoppaarschn. Dom.-kl. 1) o. regelmäßiges Vork. bei geringer Häufigkeit (Dom.-kl. r); **vereinzelt etabliert** (kleine Ziff.): zeitweilige Ansiedlung u./o. vereinzelt Vorkommen: temporäres Auftreten bei geringer Häufigkeit (Dom.-kl. r);

Etablierungsgrade für die Ebene des gesamten Untersuchungsgebietes:

fest etabliert (große fette Ziff.): in mindestens einem Biotoptyp fest etabliert oder in mehr als der Hälfte aller Biotoptypen teilweise etabliert; **teilweise etabliert** (große Ziff.): in mindestens einem Biotoptyp teilweise etabliert oder in mehr als der Hälfte aller Biotoptypen vereinzelt etabliert; **vereinzelt etabliert** (kleine Ziff.): nur vereinzelt Etablierung in < 5 Biotoptypen;

Verbreitung in NWD: 1 = weit verbreitet u. überall häufig: > 80 bekannte Fundpunkte, 2 = verbreitet u. lokal häufig: 20-80 Fp, 3 = selten: 5-20 Fp, 4 = sehr selten: < 5 Fp; Nahrungsspektrum/-spezialisierung: G = Gehölze, S = Süßgräser, B = Binsen/Sauergr., K = Kräuter; m = monophag (eine Pfl.art o. einzelne Arten einer Gatt.), o = oligophag (verwandte Gatt. ders. Familie) p = polyphag (Pfl. verschiedener Familien);

Entwicklungsbiologie: E/L/I = Überwinterung als Ei, Larve, Imago; 1/2 = uni./biovoltin in NWD.

	Verbreitung NWD (Vbr)			Nahrungsspezialisierung (Nah)	entwicklungsbiol. Merkmale (Ewb)	Ufersäume incl. Röhrichte (USA)	extensives Feuchgründl. (EFG, NMW)	Intensivgründland (IGL)	Erlen-Bruchwald (EBW)	Eichen-Birken-Wald (EiW)	trockene Hecken (HTR)	feuchte Hecken (HFE)	trockene Sekundärstandorte (TRB)	gesamtes Untersuchungsgebiet (UGB)
	Dominanzklasse/Etablierungsgrad													
CIXIIDAE														
Cixius cunicularius (L.)	2	Gp	L1						1		r			r
Cixius distinguendus KB.	3	Gp	L1						1				r	r
Cixius nervosus (L.)	1	Gp	L1			1	r		2	1	2	2	1	1
Tachycixius pilosus (OL.)	2	Gp	L1			1	r	r	3	4	5	2	2	2
DELPHACIDAE														
Kelisia punctulum (KB.)	3	Bo	E2			r	r		3					r
Kelisia vittipennis (J.SAHLB.)	2	Bm	E2				r							r
Stenocranus major (KB.)	2	Sm	II			4	1	2	r			5	r	2
Delphacinus mesomelas (BOH.)	2	So	E2										r	r
Ditropis pteridis (SPINOLA)	3	Km	L2							2				r
Eurybregma nigrolineata SCOTT	4	So	L			r		r						r
Stiroma affinis FIEB.	3	So	L2							5				r
Conomelus anceps (GERM.)	1	Bo	E2			4	7	r	4	1		r	3	5
Delphax pulchellus (CURT.)	2	Sm	E1			1	r	r	r				r	r
Euides basilinea (GERM.) = speciosa (BOH.)	2	Sm	E1			r	r	r	r					r
Chloriona smaragdula (STAL)	3	Sm	L1				r	r						r
Megamelus notula (GERM.)	3	Bo	I2				2							r
Paraliburnia adela (FLOR)	3	So	II			1	r		r	1		2		r
Paraliburnia clypealis (J.SAHLB.)	3	Sm	II				r							r
Hyledelphax elegantulus (BOH.)	2	Sm	L1							3	r		2	r
Muellerianella extrusa (SCOTT)	2	So	E1				r							r
Muellerianella fairmairei (PERR.)	2	So	E2				6							3
Acanthodelphax denticauda (BOH.)	3	Sm	(E2)			r	3	1					2	2
Dicranotropis hamata (BOH.)	2	So	E2			3		4		2	2	1	3	2
Florodelphax leptosoma (FLOR)	3	So	E1											r
Kosswigianella exigua (BOH.)	2	So	L2											r

Forts. Tab. 2:

	Vbr	Nah	Ewb	USA	EFG	IGL	EBW	EIW	HTR	HFE	TRB	UGB
Struebininganella lugubrina (BOH.)	3	Bo	L1	2	r	r	r			2		r
Xanthodelphax stramineus (STAL.)	3	So	L1		2						2	1
Javesella discolor (BOH.)	2	So	L1	1		r	2	6	r			1
Javesella dubia (KB.)	1	So	L2	3	4	3	2	1		2	3	3
Javesella obscura (BOH.)	1	Bo	L2	r	2	6	1	3		r	r	3
Javesella pellucida (F.)	1	So	L2	7	7	9	7	5	3	5	8	8
CERCOPIDAE												
Cercopis vulnerata ROSSI	1	Kp	L1	4	r	r			r	1	2	2
Haematoloma dorsatum (AHR.)	3	Gm	L1								2	r
Neophilaenus lineatus (L.)	1	So	E1	r	2							r
Aphrophora alni (FALL.)	1	Gp	E1				2		r	r		r
Aphrophora alpina MEL.	3	Go	E1	r	r							r
Aphrophora costalis MATS.	3	Gm	E1		r		r			4		r
Aphrophora salicina (GOEZE)	2	Gm	E1						r	5		1
Philaenus spumarius (L.)	1	Kp	E1	5	2	3	2			3	3	3
MEMBRACIDAE												
Gargara genistae (F.)	3	Gp	L1								r	r
CICADELLIDAE												
Megophthalmus scanicus (FALL.)	1	So	E1	r				1	r	r		r
Ledra aurita (L.)	3	Gp	L1									r
Oncopsis alni (SCHRANK)	2	Gm	E1				4	3	2	3		2
Oncopsis flavicollis (L.)	1	Gm	E1				2	3	4			1
Oncopsis subangulata (J.SAHLB.)	3	Gm	E1				r		1			r
Oncopsis tristis (ZETT.)	1	Gm	E1				2	1	4			1
Macropsis cerea (GERM.)	1	Gm	E1				r		1	2		r
Macropsis fuscicornis (BOH.)	2	Gm	E1					2	3			r
Macropsis fuscula (ZETT.)	2	Gm	E1				2		2	r	r	1
Macropsis infusata (J.SAHLB.)	2	Gm	E1						2	2		r
Macropsis prasina (BOH.)	1	Gm	E1				1		4	4		1
Macropsis scutellata (BOH.)	2	Km	E1	1			2		1	2	r	r
Agallia brachyptera (BOH.)	2	Kp	E1	2	1	r			r	r		r
Idiocerus lituratus (FALL.)	2	Gm	E1				r		2			r
Idiocerus stigmatalis LEWIS	2	Gm	E1				r		r	2		r
Metidiocerus elegans (FL.)	3	Gm	E1				r		r	r		r
Metidiocerus rutilans KB.	3	(Gm)	(E1)						r			r
Populicerus confusus (FLOR)	1	Gm	E1				2		3	5		1
Populicerus populi (L.)	2	Gm	E1				4	3	5			2
Tremulicerus tremulae (ESTLUND)	3	Gm	E1						r			r
Tremulicerus spec.	(4)	(Gm)	(E1)						r			r
Iassus lanio (L.)	2	Gm	E1				r	4	3			r
Eupelix cuspidata (F.)	2	So	I1		r				r			r
Aphrodes makarovi ZACHV.	1	Kp	E1	4	2	1	r	2	2	4	4	3
Anoscopus albifrons (L.)	2	So	E1	2	1	1	r	1	3	r	4	3
Anoscopus serratae (F.)	2	So	E1									r
Anoscopus flavostriatus (DON.)	1	So	E1	3	1	2	2		r	2	1	2
Stroggylocephalus agrestis (FALL.)	2	So	I1		1		r					r
Cicadella viridis (L.)	1	Bo	E1	6	6	r	2			r	5	5
Alebra albostrigata (FALL.)	1	Gm	E2				4	7	7			4
Alebra wahlbergi (BOH.)	1	Gp	E2				6	4	7	4		4
Dikraneura variata HARDY	2	So	I2	r			r	5	r		2	1
Forcipata forcipata (FLOR)	3	Bo	E1	r	r		5					2
Notus flavipennis (ZETT.)	1	Bo	E2		5	r		1				3
Empoasca decipiens PAOLI	3	Kp	I2				1		r		r	r
Empoasca pteridis (DAHLB.) = solani (CURT.)	2	Kp	I2	2	r	r	3	3	r	3	2	2
Empoasca vitis (GOETHE)	1	Kp	I2	5	2	1	9	9	8	7	4	7
Kybos betulicola WAGN.	2	Gm	E2				3	3	5	r		2
Kybos butleri (EDW.)	2	Gm	E2						1	2		r
Kybos populi (EDW.)	2	Gm	E2				1		3			r
Kybos smaragdulus (FALL.)	2	Gm	E2				5	5	4	1	r	3
Kybos strigilifer (OSS.)	2	Gm	E2				3		5	2		2
Kybos virgator (RIB.)	2	Gm	E2				1		1	5		1
Dryocyba carri (EDW.)	2	Gm	E2				1		4			1
Fagocyba douglasi (EDW.)	1	Gp	E2				5	4	5	3		3
Edwardsiana alnicola (EDW.)	2	Gm	E2				r		r			r
Edwardsiana avellanae (EDW.)	3	Gm	E2						1			r
Edwardsiana bergmani (TULLGREN)	2	Go	E2				1		2			r
Edwardsiana crataegi (DOUGLAS)	2	Go	E2						1			r
Edwardsiana frustrator (EDW.)	2	Gp	E2				1		r			r
Edwardsiana geometrica (SCHRANK)	2	Gm	E2				2		2	2		r
Edwardsiana gratiole (BOH.)	3	Gm	E2				1		r			r
Edwardsiana hippocastani (EDW.)	2	Gp	E2				4	2	4	2		2
Edwardsiana lanternae (WAGN.)	4	Go	E2				r		r			r

Forts. Tab. 2:

	Vbr	Nah	Ewb	USA	EFG	IGL	EBW	EIW	HTR	HFE	TRB	UGB
Edwardsiana nigriloba (EDW.)	3	Gm	E2						r			r
Edwardsiana prunicola (EDW.)	2	Go	E2				1		1			r
Edwardsiana rosae (L.)	2	Go	E2				r		2	r		r
Edwardsiana salicicola (EDW.)	2	Gm	E2				3	1	4	4		2
Edwardsiana tersa (EDW.)	3	Gm	E2					1	r			r
Linnavuoriana decempunctata (FAL.)	2	Go	E2				1	3	2			r
Linnavuoriana sexmaculata (HARDY)	2	Gm	E2				3	1	3	4		1
Eupterycyba jucunda (H.-S.)	2	Gm	E2				4		2	2		1
Ribautiana tenerrima (H.-S.)	2	Go	E2	r			4	5	6	1	r	3
Zonocyba bifasciata (BOH.)	2	Go	E2						r			r
Typhlocyba quercus (F.)	2	Go	E2				2	4	5	1		2
Eurhadina concinna (GERM.)	2	Go	E1						1			r
Eurhadina pulchella (FALL.)	2	Gm	E1				3	4	6			3
Eurhadina ribauti WAGN.	2	Go	E1				2	2	4			1
Eupteryx atropunctata (GOEZE)	1	Kp	E2	8	3	6	2	3	3	8	6	6
Eupteryx aurata (L.)	1	Kp	E2	7	1	6	4	3	5	6	5	5
Eupteryx calcarata OSS.	3	Km	E2	8	2	6	2	8	6	8	7	7
Eupteryx cyclops MATS.	1	Km	E2	6	1	4	3	3	4	6	4	4
Eupteryx florida RIB.	4	Ko	E2				r					
Eupteryx urticae (F.)	1	Km	E2	5	r	r	r	5	6	4	5	4
Eupteryx vittata (L.)	2	Kp	E2	r			3					r
Arboridia parvula (BOH.)	3	Go	I2				r		1			r
Wagnerypteryx germari (ZETT.)	2	Gm	E1								r	r
Aguriahana stellulata (BURM.)	2	Gp	E1				2	2	1			r
Alnetoidea alneti (DAHLBOM)	1	Go	E1				8	6	7	5	r	5
Zygina angusta LETH.	3	Gp	I2				r		r			r
Zygina flammigera (FOURCR.)	2	Gp	I2				4		5	r		2
Zygina roseipennis (TOLLIN) = rosea (FLOR)	3	Go	I2						r			r
Zygina suavis REY	(4)	Gm	I2				r		r			r
Zygina tiliae (FALL.)	2	Gp	I2				r					r
Grypotes puncticolis (H.-S.)	2	Gm	E1								r	r
Balclutha punctata (F.)	1	So	I1	5	3	3	2	6	2	4	5	4
Macrosteles laevis (RIB.)	2	So	E2	r	2	4				1	3	2
Macrosteles ossianilssonii LB.	3	Bo	E2	r	5	r				1		3
Macrosteles quadripunctulatus (KB.)	3	So	E2								r	r
Macrosteles sexnotatus (FALL.)	1	So	E2	6	4	8	1		r	5	5	6
Macrosteles variatus (FALL.)	2	Km	E1	2	r			4	1	2	3	2
Macrosteles viridigriseus (EDW.)	3	So	E2			6						4
Deltocephalus pulicaris (FALL.)	1	So	E2	2	6	6					r	4
Recilia coronifera (MARSH.)	2	So	E1			1						r
Doratura homophyla (FLOR)	2	So	E1			r					5	3
Doratura stylata (BOH.)	2	So	E1	r		r					4	2
Allygus mixtus (F.)	2	Go	E1				2	2	3	2		r
Allygus modestus SCOTT	3	Gp	E1				2	1	2	r		r
Graphocraerus ventralis (FALL.)	2	So	E1								1	r
Rhytistylus proceps (KB.)	2	So	E1	r								r
Paluda flaveola (BOH.)	3	So	E1		r	r	r					r
Elymana sulphurella (ZETT.)	1	So	E1	r		1				r		r
Cicadula flori (J.SAHLB.)	3	Bo	E2	r	5		3					3
Cicadula frontalis (H.-S.)	3	So	E2				5					2
Cicadula persimilis (EDW.)	1	So	E2	2	r					r	r	r
Cicadula quadrinotata (F.)	1	So	E2	3	6	r	2				4	4
Mocydiopsis parvicauda RIB.	3	So	I1			r						r
Speudotettix subfuscus (FALL.)	2	So	L1			r	2	3	2		1	1
Thamnotettix dilutior (KB.)	3	Gm	E1					2	1		1	r
Pithyotettix abietinus (FALL.)	3	Gm	E1								r	r
Macustus griseus (ZETT.)	2	Bo	L1		1		r	2				r
Limotettix striola (FALL.)	3	Bo	E2			r						r
Conosanus obsoletus (KB.)	1	Bo	E2	r	5						1	3
Euscelis incisus (KB.)	1	So	E2	1	r	6			r		5	4
Streptanus aemulans (KB.)	1	So	E1	4	2	3	1		1	2	3	2
Streptanus marginatus (KB.)	2	So	L1				1				r	r
Streptanus okaensis ZACHV.	3	So	E1			r						r
Streptanus sordidus (ZETT.)	2	So	E1	2	5	2	r	1		r	r	3
Arocephalus longiceps (KB.)	2	So	E2	2	r	r	r		r		3	2
Psamnotettix confinis (DAHLBOM)	2	So	E2	1	6	5		1	r	r	5	5
Psamnotettix nodosus (RIB.)	2	So	E2								r	r
Errastunus ocellaris (FALL.)	1	So	E2	6	1	6	2		3	5	6	5
Jassargus allobrogicus (RIB.)	2	Sm	L1				1				3	1
Jassargus distinguendus (FLOR)	1	So	E2	5	7	4	r		1	1	8	7
Arthaldeus pascuillus (FALL.)	1	So	E2	6	8	7	4		1	4	7	7
Mocuellus metrius (FLOR)	2	So	E1	r	1	r						r

Über drei Viertel der nachgewiesenen Arten sind in Nordwestdeutschland m.o.w. weit verbreitet und häufig, 78 Arten entfallen auf die Kategorie 2 (20-80 Fundpunkte) und 40 Arten auf die Kategorie 1 (> 80 Fundpunkte). Viele von ihnen finden sich im Untersuchungsgebiet nicht nur in den naturnahen Bereichen sondern auch auf den intensiv genutzten Grün-

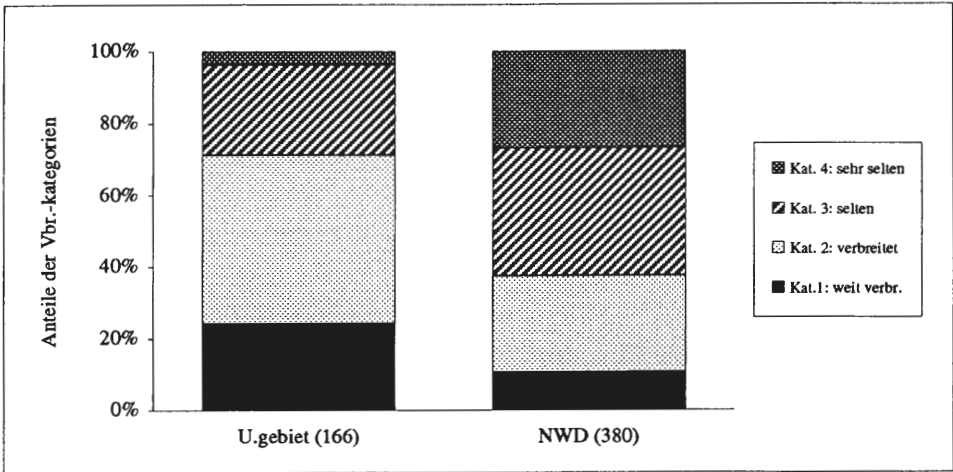


Abb. 1: Aufteilung der Zikaden im Untersuchungsgebiet hinsichtlich ihrer Verbreitung in Nordwestdeutschland.

landflächen. Die Zikadenfauna im Untersuchungsgebiet wird also zum überwiegenden Teil (77%) durch verbreitete und häufige Arten der Kategorien 1/2 geprägt (Abb. 1), während seltenere Arten der Kategorien 3/4 deutlich unterrepräsentiert sind (23% im UG zu 63% in NWD).

Die Zikadengemeinschaft des Untersuchungsgebietes präsentiert sich im Hinblick auf verschiedene nahrungs- und entwicklungsbiologische Charakteristika als ein durchaus repräsentativer Ausschnitt aus dem nordwestdeutschen Artenpool (Abb. 2).

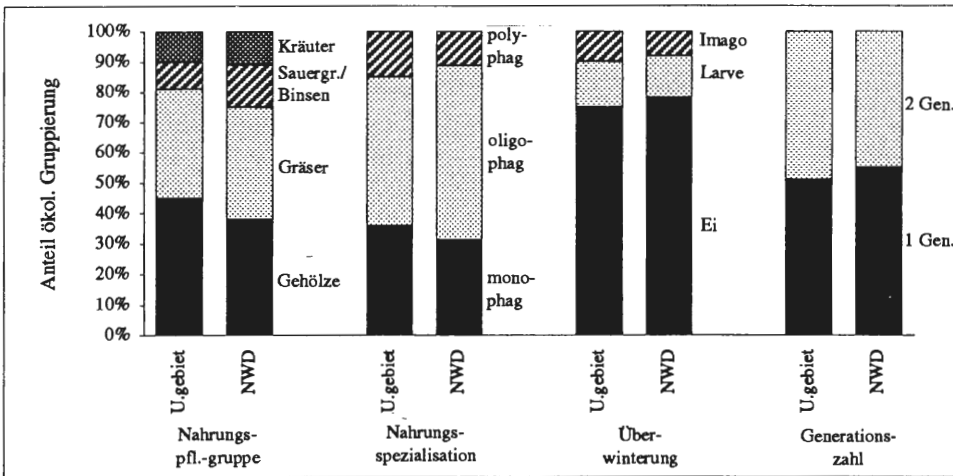


Abb. 2: Aufteilung der Zikaden im Untersuchungsgebiet und in Nordwestdeutschland hinsichtlich verschiedener nahrungs- und entwicklungsbiologischer Charakteristika.

Bei fast der Hälfte des nachgewiesenen Arteninventars handelt es sich um auf Gehölze spezialisierte Arten, etwa ein Drittel besteht aus Gras-Besiedlern. Die an Sauergräser/Binsen bzw. Kräutern saugenden Arten machen jeweils etwa 10% aus. Die Unterteilung hinsichtlich des Spezialisierungsgrades ergibt 36% monophage (NWD: 31%), 49% oligophage (NWD: 57%) und 15% polyphage Arten (NWD: 11%). Die Unterscheidungen entsprechend der entwicklungsbiologischen Parameter Überwinterungsform (als Imago, Larve oder Ei) und Generationszahl (uni-, bivoltin) liefern ebenfalls keine Hinweise auf Ansiedlungsvor- oder -nachteile im Gebiet für die eine oder andere Gruppierung.

3.2. Räumliche Verteilung

Mehr als zwei Drittel aller Arten (112) finden sich in den Heckenbereichen, wobei die trockenen Abschnitte aufgrund umfangreicherer Ausdehnung und höherer Baumartenzahlen mit 98 Arten deutlich artenreicher sind als die feuchten mit 69 (Tab. 3). 8 Arten sind in ihrem Vorkommen auf die trockenen Hecken mit ihren z.T. artenreichen Baumbeständen beschränkt. Bei fast 40% der Zikadenfauna der Hecken handelt es sich um Arten des Saum-Ruderals, die größtenteils auch in anderen Biotopen des Gebietes vorkommen. Über 60% der Hecken-Arten sind auf Gehölze angewiesene Vertreter, fast drei Viertel von ihnen sind monophag, d.h. auf eine oder mehrere Arten einer Baumgattung spezialisiert.

Tab. 3: Verteilung der Zikadenarten auf die verschiedenen Biotoptypen.

Biotoptyp (Einzelheiten vgl. NIEDRINGHAUS 1997)	Artenzahl	exclusive Arten
Ufersäume incl. Röhrichte (USA)	60	-
extensives Feuchtgrünland (EFG)	68	9
Intensivgrünland (IGL)	47	-
Erlen-Bruchwald (EBW)	103	5
Eichen-Birken-Wald (EIW)	55	1
trockene Hecken (HTR)	98	8
feuchte Hecken (HFE)	69	-
trockene Sekundärstandorte (TRB)	71	12

Mit 107 Arten weisen die Waldbereiche nahezu ebenso viele Zikadenarten auf wie die Hecken; hier sind die Verhältnisse allerdings zugunsten der feuchten Waldreste verschoben: Den 103 Arten des Erlen-Bruchwaldes stehen lediglich 55 Arten des Eichen-Birken-Waldes gegenüber. Das hängt in erster Linie mit dem üppigeren Kraut-Gras-Unterwuchs sowie der größeren Baumartenzahl in den durch Entwässerung degenerierten Erlen-Bruchwäldern zusammen. Bei den 6 exklusiven Arten der Waldbereiche handelt es sich um 3 Krautschicht- und 3 Baumbewohner.

Die Grünlandbereiche mitsamt den z.T. ruderalisierten Uferrändern zeigen ein Inventar von insgesamt 77 Arten, wobei die wenigen extensiv genutzten Feuchtwiesen fast das gesamte Spektrum beherbergen (68 Arten), das Intensivgrünland immerhin noch 47 Arten. Auf den erstgenannten finden sich viele exclusive Arten, von denen etliche bei weiteren Intensivierungsmaßnahmen wahrscheinlich gänzlich aus dem Gebiet verschwinden würden: *Kelisia vittipennis*, *Megamelus notula*, *Paraliburnia clypealis*, *Muellerianella extrusa*, *Macrosteles viridigriseus*, *Recilia coronifera*, *Limotettix striola*, *Streptanus okaensis*.

Fast ebenso viele Arten wie im Grünland (71) finden sich in den fleckenhaft verteilten meso- bis xerothermen Flächen auf Sandboden, die m.o.w. stark anthropogen überformt sind und als zumeist kleinflächige Ruderal- und Brachflächen sowie als Halbtrockenrasen-

fragmente in Erscheinung treten. Hier finden sich 12 ansonsten im Gebiet nicht vorkommende Arten, darunter mit *Haematoloma dorsatum*, *Wagnerypteryx germari*, *Grypotes puncticollis* und *Pithytettix abietinus* 4 naturraumfremde Nadelholz-Bewohner.

3.3. Häufigkeiten und Etablierungsgrade

Im Untersuchungsgebiet zeigen 12 Arten hohe bis sehr hohe Populationsstärken (Dom. kl. 5-7): Über zwei Drittel der Gesamtindividuen entfallen auf die *Urtica*-Besiedler *Eupteryx atropunctata*, *E. aurata* und *E. calcarata*, auf die *Juncus*-Besiedler *Conomelus anceps* und *Cicadella viridis*, auf die eurytopen Gras-Bewohner *Javesella pellucida*, *Macrosteles sex-notatus*, *Psammotettix confinis*, *Errastunus ocellaris*, *Jassargus distinguendus* und *Arthaldeus pascuellus* sowie auf *Empoasca vitis* (an Kräutern u. Gehölzen) und *Alnetoidea alneti* (an Gehölzen). Entsprechend ihrer zumeist geringen Lebensraum-Ansprüche sind diese Arten im Untersuchungsgebiet in jedem geeigneten Biotop vertreten.

Etwa ein Drittel der nachgewiesenen Arten (65) weisen einen mittleren Dominanzwert (Kl. 1-4) auf. Fast alle diese Arten sind in mehreren Biotoptypen, z.T. sogar mit hohen Dominanzen zu finden. Für mehr als die Hälfte der Arten lassen sich nur sehr niedrige Populationsstärken (Kl. r) registrieren. Der überwiegende Teil von ihnen tritt lediglich vereinzelt in ein oder zwei Biotoptypen auf.

Anhand der Dominanz und der Zeitdauer bzw. Regelmäßigkeit des Vorkommens wird für jede nachgewiesene Zikadenart der Etablierungsgrad (Tab. 4) im Hinblick auf das Untersuchungsgebiet bzw. den Biotoptyp eingeschätzt: Für lediglich etwa die Hälfte der festgestellten Arten (81) kann eine feste Etablierung im Untersuchungsgebiet angenommen werden (Tab. 4). Vor allem die durch Gehölze geprägten Biotoptypen weisen diesbezüglich sehr geringe Anteile auf (Waldreste 29 bzw. 33%, Hecken: 33 bzw. 36%). Bei rund einem Drittel der Arten ist von einer teilweisen, bei ca. 17% von einer vereinzelt Etablierung im Untersuchungsgebiet auszugehen.

Tab. 4: Aufteilung der Arten hinsichtlich Etablierungsgrad im Biotoptyp bzw. Untersuchungsgebiet (Definition der Etablierungsgrade vgl. Erläuterungen zu Tab. 2).

Etablierungsgrad	Biotoptyp	USA	EFG	IGL	EBW	EIW	HTR	HFE	TRB	GES
Arten, gesamt		60	68	47	103	55	98	69	71	166
Arten fest etabliert		26	27	20	34	16	32	25	24	81
Anteile fest etablierter Arten		43%	40%	43%	33%	29%	33%	36%	34%	49%
Arten teilweise etabliert		23	29	18	47	25	34	27	27	57
Anteile teilweise etablierter Arten		39%	43%	38%	46%	45%	35%	39%	38%	34%
Arten vereinzelt etabliert		11	12	9	22	14	32	17	20	28
Anteile vereinzelt etablierter Arten		18%	18%	19%	21%	25%	33%	25%	28%	17%

4. Ausblick

Es ist schon bemerkenswert, daß in einem Raumausschnitt von weniger als 10 km² und intensiver landwirtschaftlicher Nutzung auf 95% der Flächen ein derart hohes Artenpotential an Zikaden vorhanden ist. Vergleichbare Artenzahlen zeigen im nordwestdeutschen Raum bei annähernd gleicher Flächengröße und Biotopanzahl ansonsten nur großflächig zusammenhängende naturnahe Gebiete, wie z.B. die Ostfriesischen Inseln (NIEDRINGHAUS 1991). Ähnliches gilt für den nordostdeutschen Raum, wo vergleichbar hohe Artenzahlen an Zikaden nur in Naturschutzgebieten erreicht wurden (z.B. SCHIEMENZ 1977). Der Grund für das insgesamt hohe Zikaden-Artenpotential im Untersuchungsgebiet dürfte darin zu suchen sein, daß sich die negativen Auswirkungen - verursacht durch die Reduzierung und Zerschneidung der ehemals großflächig vorhandenen naturnahen Landschaftselemente - für die meisten Zikadenpopulationen aufgrund der zum Überleben benötigten geringen Minimal-Lebensräume in Grenzen halten. Auf der anderen Seite ist allerdings davon auszugehen, daß der derzeit relativ niedrige Anteil fest etablierter Arten im Untersuchungsgebiet im Zusammenhang mit seit längerem anhaltenden Populationsrückgängen gesehen werden muß.

Inwieweit die punktuellen Renaturierungsmaßnahmen neben der Neuansiedlung charakteristischer Zikaden nordwestdeutscher Feuchtbiopte auch zu einer deutlichen Erhöhung des Anteils fest etablierter Arten führen, müssen die Bestandserhebungen in den nächsten Jahren zeigen.

5. Danksagung

Für die Nachbestimmung einiger Taxa danke ich den Herren Prof. Dr. R. Remane, Marburg, sowie Dipl.-Biol. H. Nickel, Göttingen.

6. Literatur

- EMMRICH, R. (1966): Faunistisch-ökologische Untersuchungen über die Zikadenfauna von Grünlandflächen und landwirtschaftlichen Kulturen des Greifswalder Gebiets. - Mitt. Zool. Mus. Berlin **42**: 61-126.
- FÖRSTER, H. (1955): Die Wanzen der Umgebung von Aselage im Kreise Meppen. - Beitr. Naturk. Nieders. **8**: 19-23, 50-54, 120-121.
- FÖRSTER, H. (1956): Die Wanzen der Umgebung von Aselage. 3. Fortsetzung. - Beitr. Naturk. Nieders. **9**: 28-38.
- FÖRSTER, H. (1960): Nachträge und Ergänzungen zur Heteropteren-Fauna des Emslandes. - Beitr. Naturk. Nieders. **13**: 58-60.
- HELTSHE, J.F. & N.E. FORRESTER (1983): Estimating species richness using jackknife procedure. - Biometrics **39**: 1-11.
- HILDEBRANDT, J. (1986): Besiedlung eines Ruderal-Ökosystems durch Zikaden (Homoptera-Auchenorrhyncha). - Drosera **'86**: 15-20.
- JANIESCH, P., R. VON LEMM & R. NIEDRINGHAUS (1997): Das biotische Potential einer intensiv genutzten Agrarlandschaft im Emsland - Erfassung und Bewertung der Zustandssituation als Grundlage für ein zielorientiertes Renaturierungskonzept. - Abh. westf. Mus. Naturk. Münster **59**(4): 5-16.
- LEMM, R. VON & P. JANIESCH (1997): Flora und Vegetation einer intensiv genutzten Agrarlandschaft im Emsland. - Abh. westf. Mus. Naturk. Münster **59**(4): 17-37.
- MEISEL, S. (1959): Die naturräumlichen Einheiten im Blatt 70/71 Cloppenburg/Lingen - Geographische Landesaufnahme 1 : 20000, Naturräumliche Gliederung Deutschlands. Remagen..
- MÜLLER, H.-J. (1978): Strukturanalyse der Zikadenfauna einer Rasenkatena Thüringens (Leutratl

- bei Jena). - Zool. Jb. Syst. **105**: 258-334.
- NICKEL, H. (1994): Wärme liebende Zikaden (Homoptera, Auchenorrhyncha) im südlichen Niedersachsen. - Braunschw. naturkd. Schr. **4**(3): 533-551.
- NIEDRINGHAUS, R. (1991): Analyse isolierter Artengemeinschaften am Beispiel der Zikadenfauna der ostfriesischen Düneninseln. - Oldenburg.
- NIEDRINGHAUS, R. (1997): Die Bestandssituation der Fauna einer intensiv genutzten Agrarlandschaft in Nordwestdeutschland – Konzept, Zielrichtung und Ablauf des Untersuchungsprogramms. - Abh. westf. Mus. Naturk. Münster **59**(4): 75-88.
- NIEDRINGHAUS, R. & U. BRÖRING (1988): Zur Zusammensetzung der Wanzen- und Zikadenfauna (Hemiptera: Heteroptera, Auchenorrhyncha) naturnaher Grünanlagen im Stadtgebiet von Bremen. - Abh. naturw. Ver. Bremen **41**: 17-21.
- NIEDRINGHAUS, R. & T. OLTHOFF (1993): Zur Verbreitung einiger Zikadentaxa in Nordwestdeutschland (...). - Drosera '93: 37-58.
- REMANE, R. (1958): Die Besiedlung von Grünlandflächen verschiedener Herkunft durch Wanzen und Zikaden im Weser-Ems-Gebiet. - Z. ang. Ent. **42**(4): 353-400.
- REMANE, R. & W. FRÖHLICH (1994a): Beiträge zur Chorologie einiger Zikaden-Arten (Homoptera, Auchenorrhyncha) in der Westpaläarktis. - Marb. Ent. Publ. **2**(8): 131-188.
- REMANE, R. & W. FRÖHLICH (1994b): Vorläufige, kritische Artenliste der im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland nachgewiesenen Taxa der Insekten-Gruppe der Zikaden (Homoptera Auchenorrhyncha). - Marb. Ent. Publ. **2**(8): 189-232.
- SCHIEHMENZ, H. (1969): Die Zikadenfauna mitteleuropäischer Trockenrasen (Homoptera, Auchenorrhyncha). - Ent. Abh. Staatl. Mus. Tierk. Dresden **36**: 201-280.
- SCHIEHMENZ, H. (1977): Die Zikadenfauna der Waldwiesen, Moore und Verlandungssümpfe im Naturschutzgebiet Serrahn. - Faun. Abh. staatl. Mus. Tierkunde Dresden **6**: 297-304.
- WAGNER, W. (1935): Die Zikaden der Nordmark und Nordwestdeutschlands. - Verh. Ver. naturwiss. Heimatforsch. Hambg. **24**: 1-44.
- WAGNER, W. (1937): Am Licht gefangene Typhlocybinen. - Verh. Ver. naturw. Heimatforsch. Hamburg **26**: 154-155.
- WAGNER, W. (1940/41): Ergänzungen und Berichtigungen zur Zikadenfauna der Nordmark und Nordwest-Deutschlands. - Bombus **1**(15-16): 59-60, 61-63.
- WITSACK, W. (1975): Eine quantitative Keschermethode zur Erfassung epigäischer Arthropoden-Fauna. - Ent. Nachr. **8**: 221-234.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Rolf Niedringhaus, Carl-von-Ossietzky-Universität Oldenburg, Fachbereich Biologie,
Postfach 2503, D-26111 Oldenburg

Die Limnofauna (Mollusken, Libellen, Köcherfliegen, Wasserkäfer, Wasserwanzen) eines durch Ausbau und Agrarnutzung stark gestörten Gewässersystems in Nordwestdeutschland

Rolf Niedringhaus, Oldenburg
unter Mitarbeit von Udo Bröring, Oliver-D. Finch und Uta Grünert

Zusammenfassung

Von 1989-94 wurde im Rahmen einer Begleituntersuchung für ein Renaturierungsvorhaben in einem 8 km² großen, intensiv genutzten Agrarraum bei Lingen/Ems die Bestandssituation der Limnofauna dokumentiert. In dem Gewässersystem - bestehend aus 16 Kleingewässern und einem Entwässerungssystem von insgesamt 40 km Länge - wurden 22 Süßwassermollusken, 24 Libellen, 58 Köcherfliegen, 99 Wasserkäfer und 41 Wasserwanzen festgestellt, was Anteilen an den jeweiligen nordwestdeutschen Artenspektren von 31% (Swm), 38% (Lib), 38% (Köfl), 43% (Wakä) bzw. 60% (Wawa) entspricht.

Der überwiegende Anteil der festgestellten Arten ist im Gebiet nicht fest etabliert. Lediglich bei den Süßwassermollusken und den Wasserwanzen machen die fest etablierten Arten mehr als die Hälfte des jeweiligen Gesamtinventares aus.

Insgesamt konnten 43 gefährdete bzw. seltene Arten, d.s. 18% des gesamten Artenpotentials, nachgewiesen werden: 6 Mollusken, 6 Libellen, 5 Köcherfliegen, 18 Wasserkäfer und 8 Wasserwanzen. Bei mehr als der Hälfte der übrigen Arten handelt es sich dagegen um eurytope, in Nordwestdeutschland weit verbreitete und überall häufige Arten.

Das gebietsimmanente Arteninventar der Limnofauna kann trotz der anthropogenen Beeinträchtigungen, die auf das Gewässersystem einwirken, als hoch und noch teilweise regionstypisch, in den meisten Fällen aber als nicht (mehr) fest etabliert angesehen werden, so daß der Handlungsbedarf für sichernde und fördernde Maßnahmen zu rechtfertigen ist.

1. Einleitung

Die Lebensräume der Fließ- und Stillgewässer in der heutigen Kulturlandschaft sind vor allem durch Einwirkungen des Wasserbaus und der Landwirtschaft stark beeinträchtigt. Seit geraumer Zeit wird versucht, dieser Entwicklung durch verschiedene Maßnahmen entgegenzuwirken. Primäre Ziele dabei sind Erhalt, Restauration bzw. Revitalisierung oder Neuanlage von Gewässern (vgl. z.B. KAIRES & DAHLMANN 1995, MURL 1992).

Im Rahmen des modellhaften Renaturierungsprojektes „Wiederherstellung regionstypischer Biotope in der nordwestdeutschen Agrarlandschaft“ (vgl. JANIESCH et al. 1997) wird in einem landwirtschaftlich intensiv genutzten Gebiet im Emsland versucht, den ehemals durch Feuchtgebiete geprägten Charakter der Landschaft durch ein leitbildorientiertes Entwicklungskonzept zumindest gebietsweise „wiederherzustellen“. Den Schwerpunkt bilden Rena-

turierungsmaßnahmen am Gewässersystem, das von 2 ha Wasserfläche auf etwa 20 ha ausgeweitet werden soll.

Die vor Beginn der Maßnahmen im Planungsgebiet durchgeführte faunistische Bestandsaufnahme umfaßte neben einer Vielzahl terrestrischer Tiergruppen (vgl. NIEDRINGHAUS 1997) auch 5 limnische Wirbelosengruppen: Mollusken, Libellen, Köcherfliegen, Wasserkäfer und Wasserwanzen. Die Ergebnisse der Erhebungen sollen im folgenden vor dem Hintergrund der Frage dargestellt und analysiert werden: „Welches Artenpotential ist noch in einem Gewässersystem vorhanden, das in den letzten 100 Jahre drastisch reduziert (v.a. Stillgewässer) und hinsichtlich Morphologie und Nährstoffsituation grundlegend verändert (v.a. Fließgewässer) worden ist.

2. Das Untersuchungsgebiet und seine Gewässerbiotope

Der etwa 800 ha große Untersuchungsraum (vgl. JANIESCH et al. 1997) gehört zu einem fast ebenen, grundwassernahen Talsandgebiet. Fast zwei Drittel des schwach besiedelten Raumes werden als Ackerland, etwa ein Viertel als Intensivgrünland genutzt. Lediglich ein Flächenanteil von etwa 5% kann als „im weitesten Sinne naturnah“ angesehen werden, weniger als 1% befindet sich in einem weitgehend „natürlichen“ Zustand.

Das Fließgewässersystem (Tab. 1) besteht aus einem etwa 3 km langen Abschnitt eines Niederungsbaches (Mühlenbach), einem etwa 4 km langen ganzjährig fließenden Graben (Schillingmanngraben) und einem umfangreichen System aus sehr langsam fließenden bis

Tab. 1: Gewässerbiotope und ihre Ausdehnung im Untersuchungsgebiet.

GEWÄSSERBIOTOPE (Biotoptypen nach RIECKEN & al. 1994)	Anmerkungen (Einzelheiten in NIEDRINGHAUS 1997)	
Fließgewässer i.w.S.		Länge
sommerwarmer Niederungsbach (NBA) 23.02	schnell/mittelschnell fließend; 1-3 m breit; mäßig ausgebaut; Sandboden; strukturararm; unbeschattet; zeitw. stark verschmutzt; bedarfsweise Grundräumung; üppige, aber artenarme Wasservegetation	Abschnitt von 3 km
ganzjährig fließender Graben (GRF) 23.05.01	mittelschnell/langsam fließend; 0,5-1 m breit; mäßig ausgebaut; Sand- oder Moorboden, z.T. Schlamm; unbeschattet; zeitw. stark verschmutzt; z.T. Grundräumung; üppige, aber artenarme Wasservegetation	Abschnitt von 4 km
sehr langsam fließende bis stehende Gräben (GRS) 24.07.04	nur ausnahmsweise austrocknend; mäßig ausgebaut; schlammig, z.T. sandig oder anmoorig; zeitweise sehr stark verschmutzt; bedarfsweise Grundräumung; Vegetation der amphibischen Uferzone	etwa 3 km
zeitweilig trockenfallende Gräben (GRT) 24.07.04	regelmäßig austrocknend; z.T. stark ausgebaut; schlammig, z.T. sandig oder anmoorig; zeitw. sehr stark verschmutzt; bedarfsweise Grundräumung; Vegetation der amphibischen Uferzone	etwa 30 km
Stillgewässer		Anzahl
größere, nährstoffreiche Verlandungsgewässer (VLG) 24.04	trockengelegt und zu Grünland bzw. Acker umgewandelt	-
perennierende, meso- bis eutrophe Kleingewässer (KGP) 24.03	steiles Uferprofil; sandiger, schlammiger oder anmooriger Untergrund; arten- und individuenarme Stillwasservegetation; z.T. Fischbesatz	9
temporäre Kleingewässer (KGT) 24.05	kleine, flache Tümpel; zumeist anthropogen; sandiger, schlammiger oder anmooriger Untergrund; meso- bis eutroph	7

stehenden, z.T. trockenfallenden Entwässerungsgräben. Die Gewässersohle liegt überall tief unter Geländeniveau (mindestens 70 cm). Alle Bäche und Gräben sind geradlinig und trapezförmig ausgebaut; stellenweise finden sich Befestigungen durch Steinschüttungen. Die Böschungen werden in der Regel zweimal im Jahr gemäht, bei Bedarf wird eine Grundräumung durchgeführt. Aufgrund zeitweise sehr hoher Nährstoffeinträge (bis zu 8 mg/l Ammonium) weisen die Gewässer die Güteklasse III bis III/IV („stark“ bis „sehr stark verschmutzt“) auf (SCHULLER et al. 1996).

Das Stillgewässersystem besteht nur noch aus wenigen zerstreuten Kleingewässern, die z.T. trockenfallen oder fischereilich genutzt werden. Die ehemals im Norden des Gebietes vorhandenen großflächigen Verlandungsgewässer mit angrenzenden Sumpfgebieten wurden nach ihrer Trockenlegung Ende des letzten Jahrhunderts zu Grünland oder Acker umgewandelt.

3. Material und Methoden

Die Erfassung der aquatischen und semiaquatischen Wirbellosenfauna erfolgte an 36 ausgewählten Probestellen, die bei den Bächen und Gräben ca. 100 m lange Abschnitte, bei stehenden Kleingewässern den gesamten Wasserkörper umfaßten. Dabei konnten alle im Planungsgebiet vorhandenen 16 Kleingewässer einbezogen werden. Die Bestandserhebungen hinsichtlich des Fließgewässersystems mußte auf 20 repräsentative Abschnitte beschränkt werden (Näheres vgl. NIEDRINGHAUS 1997).

Jede Probestelle wurde mehrfach im Jahresverlauf abgefangen (Tab. 2): Die 4 jahreszeitlichen Aspekte Frühjahr (April/Mai), Frühsommer (Juni), Hochsommer (Juli/August) und Herbst (September/ Oktober) wurden durch mindestens jeweils zwei Beprobungen berücksichtigt, es sei denn, eine Austrocknung machte dies unmöglich. Als Ergänzung erfolgte ein Durchgang im Winter (Februar 1994). Insgesamt kamen 351 Proben (Fließgewässer: 195, Stillgewässer: 156) zur Auswertung.

Tab. 2: Probenahmedesign zur Erfassung der limnischen Wirbellosen.

Gewässerbiotop	NBA	GRF	GRS	GRT	KGP	KGT	SUM
	Fließgewässerabschnitte				Kleingewässer		
Anzahl Probestellen	3	4	6	7	9	7	36
Proben							
Frühjahr (April/Mai)	7	10	15	14	20	16	82
Frühsommer (Juni)	9	13	16	13	24	19	94
Hochsommer (Juli/August)	9	12	12	12	22	14	81
Herbst (September/Oktober)	6	9	14	14	21	18	82
Winter (Februar)	3	4	2	1	1	1	12
Anzahl Proben	34	48	59	54	88	68	351

Beim Fang der im bzw. auf dem Wasser lebenden Vertreter der Wirbellosenfauna wurden an jeder Probestelle mehrere repräsentative oder typische Teilbereiche mit einem stabilen Insektennetz abgekeschert; je nach Diversität bzw. Lebensraumpotential des Gewässers wurden dabei mindestens 3 bis maximal 8 verschiedene Teilbereiche von insgesamt etwa 25 m² Grundfläche berücksichtigt. Darüber hinaus wurden potentielle Habitate von erwarteten Arten gezielt abgefangen bzw. abgesucht (v.a. Mollusken, Köcherfliegenlarven). Schwerpunkte der Erfassungen bildeten die Flachwasserzonen bis zu 60 cm Tiefe, die - von wenigen Ausnahmen abgesehen - den überwiegenden Teil der Gewässer ausmachen.

Der gesamte Fang wurde direkt an der Probestelle in einem Siebrahmen (Mollusken, Wasserwanzen, Wasserkäfer) oder einer weißen Plastikschaale (Libellen- u. Köcherfliegenlar-

ven) vorsortiert, das Tiermaterial in Ethanol überführt und später im Labor determiniert. Bei Massenentwicklungen (v.a. bei Wasserwanzen) wurde lediglich ein repräsentativer Anteil mitgenommen.

Im Juni und September 1991 kamen in 10 tieferen Stillgewässern Reusen zur Erfassung von räuberisch lebenden Wasserkäfern zum Einsatz. Die mit Rinderleber bestückten und mit Luftkammern ausgestatteten Reusen (pro Gewässer maximal 2) wurden nach 48 Stunden eingeholt. Der größte Teil des z.T. umfangreichen Fanges (v.a. Gattung *Dytiscus*) wurde jeweils vor Ort lebend bestimmt und in das entsprechende Gewässer zurückgesetzt.

Die Erfassung der Libellenimagines erfolgte bei günstiger Witterung (sonnig und windstill) mittels Sichtfang. Da für eine sichere Artdiagnose in vielen Fällen ein Fang notwendig ist, wurden die Uferstrandstreifen an den Probestellen (z.T. ausgedehnt auf 300 m Länge) sowie nahegelegene Rastplätze pro Erfassungsdurchgang mehrfach abgegangen und ein repräsentativer Teil der Imagines mit Hilfe eines leichten Keschers gefangen; unmittelbar nach der Artbestimmung wurden die Individuen wieder freigelassen. Um Angaben zur Bodenständigkeit machen zu können, war besonders auf eiablegende Weibchen, patrouillierende Männchen, Paarungsräder sowie Exuvien und frisch geschlüpfte Imagines zu achten. Die Ergebnisse wurden vor Ort in Aufnahmebögen eingetragen.

An mehreren Stellen im Gebiet wurden in Gewässernähe in regelmäßigen Abständen (von März bis Oktober) zur Erfassung von Köcherfliegenimagines Lichtfänge durchgeführt; zum Einsatz kamen sowohl eine superaktinische Röhre als auch eine Schwarzlichtröhre (Einzelheiten vgl. KLEINEKUHLE 1997). Die Leuchtdauer pro Standort und Nacht betrug in der Regel etwa eine Stunde. Die angelockten Individuen wurden eingesammelt und unmittelbar in Ethanol überführt. Als Beifänge der Streifproben in den Ufer- und Heckenbereichen fielen außerdem mehr als 100 Köcherfliegen an.

Durch die mehrjährige und auf umfangreichem Datenmaterial (vgl. Tab. 3) beruhende Erfassung der Limnofauna wird ein hoher Vollständigkeitsgrad erreicht: Die nach dem Jackknife-Verfahren (HELTSHE & FORRESTER 1983) berechneten Erfassungsgüte-Raten (vgl. NIEDRINGHAUS 1997) liegen für die Süßwassermollusken bei 92%, für die Wasserkäfer und Wasserwanzen bei 95% bzw. 98% sowie für die Libellen und Köcherfliegen aufgrund der hier angewandten zwei getrennten Erfassungsmethoden (Larven/Imagines) bei immerhin 89% bzw. 87%.

Tab. 3: Das zur Auswertung herangezogene Tiermaterial im Rahmen der von 1989-94 durchgeführten Bestandserhebungen (* = vor Ort bestimmte Maximal-Abundanz im Jahresverlauf).

Individuen	zur Auswertung herangezogenes Material	
	Imagines	Larven
Süßwassermollusken	3941	
Libellen	2371*	265
Wasserkäfer	11456	nicht berücksichtigt
Wasserwanzen	7273	nicht berücksichtigt
Köcherfliegen	1573	1535

4. Artenbestände im Untersuchungsgebiet

4.1. Süßwassermollusken

Süßwassermollusken besiedeln vorzugsweise sauerstoffreiche und unbelastete Gewässer mit einer nicht zu geringen Konzentration an gelöstem Kalk. Darüber hinaus ist das Vorhandensein einer entsprechenden Nahrungsgrundlage (höhere Pflanzen, Algen, Detritus, Aas) wichtig. Die Gewässergröße und Temperaturschwankungen spielen für die Entwicklung der Mollusken nur eine untergeordnete Rolle; auch der Gewässergrund ist im allgemeinen unwichtig, wenngleich ein schlammiger Untergrund aufgrund des größeren Nahrungspotentials bevorzugt wird. Instabile bzw. temporäre Gewässer weisen in der Regel deutlich geringere Artenspektren auf als perennierende, größere Gewässer, v.a. weil Besiedlungsvorgänge aufgrund der fehlenden aktiven Verbreitungsmöglichkeiten relativ langsam ablaufen und keine ausreichende Zeit für die Etablierung einer artenreichen Gemeinschaft bleibt. Neubesiedlungen nach Einschleppung von Laich (durch Wasservögel) gehen oftmals einher mit Massenvermehrungen einzelner Arten und verhindern dann die Ansiedlung weiterer Arten.

In Deutschland kommen etwa 60 limnische Schnecken- und 31 limnische Muschelarten vor (GLÖER & MEIER-BROOK 1994), darüber hinaus wurden etliche Arten eingeschleppt. Nahezu alle Muschelarten und mehr als die Hälfte der Schneckenarten sind in ihrem Bestand gefährdet (vgl. ANT & JUNGBLUTH 1984a,b). Das Artenpotential Niedersachsens besteht aus 43 limnischen Schnecken- und 28 limnischen Muschelarten (in Anlehnung an JUNGBLUTH 1990), von denen etwa die Hälfte bzw. zwei Drittel als landesweit gefährdet gelten (vgl. ebd.).

Im Untersuchungsgebiet wurden 15 limnische Schnecken- und 7 limnische Muschelarten festgestellt (Tab. 4), was einem Anteil von 35% bzw. 25% des jeweiligen niedersächsischen Artenspektrums entspricht. Bei drei Viertel der registrierten Arten handelt es sich um eurytope, in stehenden und langsam fließenden Gewässern vorkommende Vertreter, die in Nordwestdeutschland weitverbreitet und zumeist auch überall häufig sind. Demgegenüber wurden 6 Arten nachgewiesen, die in Nordwestdeutschland selten und in ihren Beständen gefährdet sind: 5 von ihnen (*Radix auricularia*, *Aplexa hypnorum*, *Anodonta cygnea*, *A. anatina*, *Pisidium supinum*) werden in der vorläufigen Roten Liste Niedersachsens in der Kategorie „gefährdet“, eine Art (*Pisidium amnicum*) in der Kategorie „stark gefährdet“ geführt.

Die häufigsten Arten im Gebiet sind *Bithynia tentaculata*, *Radix ovata* und *Planorbarius corneus*; sie sind in fast jedem Gewässer mit hohen Abundanzen zu finden. Weitere in bestimmten Gewässerbiotopen dominierende Arten sind *Anisus vortex* (Bäche u. Gräben), *Physa fontinalis* (Bäche, Gräben, perennierende Kleingewässer), *Anisus leucostoma* (Gräben, Kleingewässer) und *Sphaerium corneum* (Bäche u. Gräben).

Aufgrund der dauerhaften Präsenz und der festgestellten Populationsstärken kann bei fast allen Schneckenarten von einer festen Etablierung im Gebiet ausgegangen werden. Lediglich für die einzeln oder zerstreut gefundenen Arten *Galba truncatula*, *Bathymophalus contortus* sowie *Acroloxus lacustris* darf dies bezweifelt werden. Von den 7 Muschelarten ist nur *Sphaerium corneum* im Gebiet fest etabliert.

Die mittlere Artenzahl pro Einzelgewässer hängt stark vom Gewässertyp ab: Während im sommerwarmen Niederungsbach im Mittel 9 Arten auf einen untersuchten Abschnitt entfallen, sind es bei den zeitweilig trockenfallenden Gräben nur 5 Arten (Tab. 5). Die Abweichungen vom Mittelwert sind z.T. beträchtlich: Beim sommerwarmen Niederungsbach liegt der Höchstwert bei 10 Arten, das Minimum bei 8 Arten, bei den zeitweilig trockenfallenden Gräben handelt es sich um maximal 9 und minimal 3 Arten. Die Stillgewässer weisen

Tab. 4: Von 1989-94 im Agrarraum bei Lingen/Ems nachgewiesene Süßwassermollusken (Nomenklatur nach GLÖER & MEIERBROOK 1994).

Dominanzklassen: r = < 1 ‰, 1 = 1 - < 2 ‰, 2 = 2 - < 4 ‰, 3 = 4 - < 8 ‰, 4 = 8 - < 16 ‰, 5 = 16 - < 32 ‰ usw. (Bezugsgrundlage s. Individuensummen in Tab. 5);

Etablierungsgrade auf der Ebene der Gewässertypen: **fest etabliert** (große fette Ziffern): dauerhafte Ansiedlung und großflächiges Vorkommen: regelmäßiges Auftreten (Präsenz in jedem Untersuchungsjahr) und große Häufigkeit (mindestens in einem Gewässer Dominanzklasse 3); **teilweise etabliert** (große Ziff.): zeitweilige Ansiedlung u./o.lokales Vorkommen: temporäres Auftreten bei mittlerer bis großer Häufigkeit (mind. in einem Gewässer Dom.-kl. 1) oder regelmäßiges Vorkommen bei geringer Häufigkeit (Dom.-kl. r); **vereinzelt etabliert** (kleine Ziff.): zeitweilige Ansiedlung u./o.vereinzelt Vorkommen: temporäres Auftreten bei geringer Häufigkeit (Dominanzklasse r).

Etablierungsgrade auf der Ebene des gesamten Untersuchungsgebietes:

fest etabliert (gr. fette Ziff.): in mindestens einem Gewässertyp fest etabliert oder in mehr als der Hälfte aller Gewässertypen teilweise etabliert; **teilweise etabliert** (gr. Ziff.): in mindestens einem Gewässertyp teilweise etabliert oder in mehr als der Hälfte aller Gewässertypen vereinzelt etabliert; **vereinzelt etabliert** (kl. Ziff.): nur vereinzelt Etabl. in weniger als 5 Gewässertypen.

Verbreitung NWD: 1 = weit verbreitet und überall häufig, 2 = verbreitet und lokal häufig, 3 = selten, 4 = sehr selten.

	Verbreitung NWD	Rote Liste Niedersachsen	Sommerwarmer Niederrheinbach	ganzjährig fließender Graben	langsam fl./stehende Graben	zeitw. trockenfallende Graben	perenn. meso-/eutrophe Kl.-gew.	temporäre Kleingewässer	gesamtes Gewässersystem
			Dominanzklasse/Etablierungsgrad						
GASTROPODA - Bithyniidae									
Bithynia tentaculata (L.)	1	*	4	9	9	8	4	6	7
Lymnaeidae									
Lymnaea stagnalis (L.)	1	*		7		3			4
Radix ovata (DRAP.)	1	*	6	8	7	8	7	8	7
Radix auricularia (L.)	3	3					9	6	5
Stagnicola palustris (O.F.MULL.)	2	*			4	2			2
Galba truncatula (O.F.MULL.)	2	*	r	2	1	1			r
Physidae									
Physa fontinalis (L.)	1	*	7	5	4	4	6		6
Aplexa hypnorum (L.)	3	3			4	7		6	5
Planorbidae									
Planorbis planorbis (L.)	1	*		5	3	6	7		4
Anisus vortex (L.)	1	*	9	4	9	1	4		9
Anisus leucostoma (MILLET)	1	*		2	2	8	3	9	6
Bathymorphus contortus (L.)	2	*	1						r
Gyraulus albus (O.F.MULL.)	1	*	5	5	4		8	5	5
Planorbis corneus (L.)	1	*	2	8	8	8	7	9	7
Acroloxidae									
Acroloxus lacustris (L.)	2	*					5		1
BIVALVIA - Unionidae									
Anodonta cygnea (L.)	3	3					4		r
Anodonta anatina (L.) (= A. piscinalis N.)	3	3					5		r
Sphaeriidae									
Sphaerium corneum (L.)	1	*	7	7	4	3	4		6
Pisidium amnicum (O.F.Müll.)	4	2	5						3
Pisidium subtruncatum MALM	1	*						3	r
Pisidium supinum A.SCHMIDT	3	3		2					r
Pisidium casertanum (POLI)	1	*	r			5	3		2
Pisidium spec.	1	*	5	3	7	7		7	6
Artenzahl			11	12	12	13	14	8	22

durchweg sehr niedrige Artenzahlen auf. Mehrere Gewässer sind völlig molluskenfrei, die Maximalzahl beträgt 5 Arten.

Die festgestellten Gesamtabundanzen pro Gewässer bzw. Gewässerabschnitt (Summe aus 4 jahreszeitlich versetzten Fängen) variieren von 315 Individuen beim sommerwarmen Niederungsbach (hervorgerufen durch Massenentwicklungen von *Anisus vortex*!) bis hin zu 15 Individuen bei den Stillgewässern. Die Unterschiede von Gewässer zu Gewässer (auch innerhalb eines Gewässertyps) sind erwartungsgemäß sehr groß: So weisen z.B. mehrere perennierende Kleingewässer weniger als 3, andere dagegen über 40 Individuen pro Probestelle auf.

Tab. 5: Gemittelte Arten- und Individuenzahlen pro Gewässer (Individuensumme pro Gewässer = Summe aus 4 Fängen; CV = coefficient of variation, d.h. Standardabweichung als Prozentsatz vom Mittelwert).

Gewässertyp	NBA	GRF	GRS	GRT	KGP	KGT
Artenzahl (Mw)	9	8	6	5	3	2
Standardabweichung	±1	±1,2	±2,3	±2,6	±1,7	±1,0
CV (%)	11	15	40	51	68	62
Individuensumme (Mw)	315	26	80	65	15	15
Standardabweichung	±102	±14,8	±29,4	±30,8	±16,4	±13,0
CV (%)	32	56	37	47	111	85

4.2. Libellen

Bei den semiterrestrisch lebenden Libellen entwickeln sich die Larven im Wasser, wo sie sich von den verschiedensten Kleintieren ernähren. Von großer Bedeutung für ihr Vorkommen ist neben dem Gewässerchemismus (v.a. organische Belastung und Sauerstoffgehalt) und dem Fließverhalten die Ausprägung der Gewässerrandstruktur. Zur Eiablage und als Larvallebensraum werden artverschiedene, z.T. sehr spezielle Ansprüche gestellt; für eine erfolgreiche Metamorphose sind aus dem Wasser ragende Halme oder ähnliche Strukturen notwendig. Das Vorkommen vieler Libellenarten ist insofern auf bestimmte Gewässertypen beschränkt.

Die Imagines entfernen sich zeitweise von den Brutgewässern. Während der sog. Reifephase nach der Metamorphose legen sie bisweilen größere Flugstrecken zurück und besiedeln in dieser Zeit auch weit entfernt liegende Gewässer. Sie ernähren sich von Insekten, die sie aufgrund ihres guten Flugvermögens in der Luft erbeuten. Der Imaginallebensraum muß als Jagd- und Nahrungsgebiet geeignete Sitz- und Spähwarten aufweisen.

Die Verbreitungs- und Gefährdungssituation ist bei den Libellen vergleichsweise gut bekannt: In Deutschland kommen 80 Libellenarten vor, von denen nur noch rund ein Viertel überall verbreitet ist. In der Roten Liste der BRD (CLAUSNITZER et al. 1984) sind 43 Arten aufgeführt, darunter 31 Arten in den Kategorien „ausgestorben“ bis „stark gefährdet“. Die Bilanz für Niedersachsen stellt sich ähnlich dar: Von den 60 in dieser Region heimischen Arten können fast zwei Drittel als „ausgestorben“ bis „stark gefährdet“ gelten (ALTMÜLLER 1984).

Von 1989 bis 1994 wurden im Untersuchungsgebiet 24 Libellenarten nachgewiesen (Tab. 6); das entspricht einem Anteil von 40% des niedersächsischen Artenspektrums. Drei Viertel der Arten sind in Nordwestdeutschland weit verbreitet und nahezu überall häufig. Mit *Calopteryx splendens*, *Lestes barbarus*, *Platycnemis pennipes* und *Brachytron pratense* wurden 4 „in Niedersachsen gefährdete“ Arten, mit *Lestes dryas* und *Coenagrion lunulatum* 2 „in Niedersachsen stark gefährdete“ Arten registriert. Von diesen kann allerdings

Tab. 6: Von 1989-94 im Agrarraum bei Lingen/Ems nachgewiesene Libellen (Nomenklatur nach JÖDICKE 1992). Dominanzklassen: $r = < 1 \text{ ‰}$, $1 = 1 - < 2 \text{ ‰}$, $2 = 2 - < 4 \text{ ‰}$, $3 = 4 - < 8 \text{ ‰}$, $4 = 8 - < 16 \text{ ‰}$, $5 = 16 - < 32 \text{ ‰}$ usw. (Bezugsgrundlage s. Individuensummen in Tab. 7); Etablierungsgrade für die Ebene der Gewässertypen: **fest etabliert** (große fette Ziffern): dauerhafte Ansiedlung und großflächiges Vorkommen: alle Gewässer regelmäßig mit Larve und Imagines, hohe und m.o.w. stabile Populationsdichte; **teilweise etabliert** (große Ziffern): zeitweilige Ansiedlung u./o. lokales Vorkommen: zeitweilig/lokal Larven und/oder Imagines, mittlere bis niedrige Populationsdichten mit z.T. starken Schwankungen; **vereinzelt etabliert** (kleine Ziffern): zeitweilige Ansiedlung und/oder vereinzelter Vorkommen: nur Imagines oder Larven-Einzelfunde; **offensichtlich z.Z. nicht etabliert** (kl. Ziff. in Klammern): nur Imagines-Einzelfunde; Etablierungsgrade für die Ebene des gesamten Untersuchungsbereiches: vgl. Tab. 4; Verbreitung/Gefährdung in NWD: 1 = weit verbreitet u. überall häufig; 2 = verbreitet u. lokal häufig; 3 = selten; 4 = sehr selten;

	Verbreitung NWD		Rote Liste Niedersachsen	Sommerwarmer Niederrhein	ganzjährig fließender Graben	langsam fl./stehende Gräben	zeitw. trockenfallende Gräben	perenn. meso-/eutrophe Kleingew.	temporäre Kleingewässer	gesamtes Gewässersystem (* = Larven)	
				Dominanzklasse/Etablierungsgrad							
Z Y G O P T E R A											
Calopterygidae											
Calopteryx splendens (HARRIS)	3	3		9	9	(5)				6 *	
Lestidae											
Lestes barbarus (F.)	3	3							(2)	(6)	
Lestes dryas KIRBY	4	2						3	7	4	
Lestes sponsa (HANS.)	1	*	7	6				6	7	6 *	
Lestes viridis (LIND.)	1	*	(3)		3			6	3	5 *	
Platycnemididae											
Platycnemis pennipes (PALL.)	3	3	3							r	
Coenagrionidae											
Pyrrhosoma nymphula (SULZ.)	1	*	8	9	9	8	7	8		8 *	
Coenagrion lunulatum (CHARP.)	4	2					3			2	
Coenagrion puella (L.)	1	*	4		8	8	9	9		9 *	
Ischnura elegans (LIND.)	1	*	8	8	9	9	8	7		8 *	
Enallagma cyathigerum (CHARP.)	1	*			3		7	4		6 *	
A N I S O P T E R A											
Aeshnidae											
Brachytron pratense (MULL.)	3	3	(3)	(4)			r			r	
Aeshna cyanea (MULL.)	1	*	5	7	6	5	7	6		7 *	
Aeshna mixta LATR.	2	*					2			2	
Anax imperator LEACH	2	*		(4)			4			3	
Corduliidae											
Cordulia aenea (L.)	2	*					1			r	
Somatochlora metallica (LIND.)	2	*					r			r	
Libellulidae											
Libellula depressa L.	1	*				(4)	7	5		6 *	
Libellula quadrimaculata L.	1	*					4	2		3	
Sympetrum danae (SULZ.)	1	*			3		4			4 *	
Sympetrum flaveolum (L.)	1	*					4	7		4	
Sympetrum sanguineum (MULL.)	1	*					2			2	
Sympetrum striolatum (CHARP.)	2	*					4	2		3 *	
Sympetrum vulgatum (L.)	1	*					4			3 *	
Artenzahl				9	7	8	5	21	13	24	
fest etabliert				3	3	2	-	8	1	9	
teilweise etabliert				1	1	2	-	7	7	8	
vereinzelt etabliert				3	1	3	4	6	4	6	
z.Z. nicht etabliert				2	2	1	1	-	1	1	

lediglich die auf Fließgewässer angewiesene Art *C. splendens* als im Gebiet fest etabliert angesehen werden. Weitere fest etablierte Arten sind die Kleinlibellen *Lestes sponsa*, *L. viridis*, *Coenagrion puella*, *Enallagma cyathigerum*, *Ischnura elegans* sowie die beiden Großlibellen *Aeshna cyanea* und *Libellula depressa*. Von allen diesen Arten wurden regelmäßig auch Larven gefunden. Der Indigenitätsnachweis durch Larvenfunde gelang außerdem für *Sympetrum danae*, *S. striolatum* und *S. vulgatum*, allerdings nur in vereinzelten Exemplaren.

Bemerkenswert ist das Auftreten der schwerpunktmäßig im Mittelmeerraum vorkommenden Art *Lestes barbarus*. In Norddeutschland tritt sie nur zerstreut und sporadisch auf (LOHMANN 1965, ALTMÜLLER et al. 1981, ADOMSSANT 1994). Von dieser Art ist bekannt, daß sie entlang der Atlantik- und Nordseeküste parallele Wanderungen vollzieht, was zu zeitweiligem Massenauftreten an der Küste führen kann (so z.B. 1994 auf den Ostfriesischen Inseln, vgl. NIEDRINGHAUS & ZANDER 1997). Eine dauerhafte Etablierung in Norddeutschland, d.h. ein Überleben der Larven auch in kalten Wintern, erscheint zweifelhaft; Hinweise auf erfolgreiche Reproduktionen finden sich allerdings mehrfach (u.a. FEILER 1967, ZOERNER 1968, SCHMIDT 1975, GLITZ 1977, KERN 1994, LEMPERT 1996). Im August 1994 konnten an einem nahezu ausgetrockneten Kleingewässer im Norden des Untersuchungsgebietes mehrere Individuen - wahrscheinlich Durchzügler - in einem Binsen-Röhricht beobachtet werden.

Die Libellenfauna der Gräben und Bäche ist erwartungsgemäß sehr artenarm: Lediglich 5 Arten konnten in nennenswerten Beständen festgestellt werden, darunter mit *Calopteryx splendens* eine charakteristische und gefährdete Art der niedersächsischen Flachland-Fließgewässer (ALTMÜLLER et al. 1989). Diese Art besiedelt im Untersuchungsgebiet in erster Linie den sommerwarmen Niederungsbach (Lingener Mühlenbach), wo sie während ihrer Hauptflugzeit im Juni/Juli streckenweise mit mehr als 50 Individuen auf 100 m anzutreffen ist. Die Entwicklungsmöglichkeiten aller an den Bächen und Gräben festgestellten Arten (vgl. gemittelte Individuenzahlen in Tab. 7) wird stark negativ beeinflusst durch die regelmäßige Ufermahd mit bereichsweiser Räumung, den zeitweilig extrem hohen Nährstoffeinträgen sowie die Wasserstandsschwankungen bis hin zur zeitweiligen Austrocknung im Sommer.

An den im Untersuchungsgebiet vorhandenen 16 Kleingewässern konnten insgesamt 22 Arten nachgewiesen werden, davon 21 in den perennierenden und 13 in den temporären Gewässern. Lediglich rund ein Drittel ist fest etabliert.

Im Mittel fanden sich pro perennierendem Stillgewässer 9 Arten (Tab. 7), darunter regelmäßig in hohen Dominanzen die eurytopen und überall häufigen Arten *Coenagrion puella*, *Ischnura elegans*, *Pyrrhosoma nymphula* sowie *Aeshna cyanea*. Die höchste Artenzahl wurde an einem ca. 300 m² großen Gewässer auf Niedermoorgrund registriert. Von den hier festgestellten 17 Arten dürften sich 15 in diesem erst 3 Jahre alten Gewässer entwickelt haben. Negative Auswirkungen auf die Libellenfauna haben v.a. der Fischbesatz in vielen Gewässern, die zumeist fehlende Röhrichtvegetation verbunden mit steilen Ufern sowie die ungünstige Wasserqualität (Sauerstoffmangel, Verunreinigung durch Nährstoffeintrag). In einigen Fällen führen Massenentwicklungen der sehr räuberischen Larven von *Aeshna cyanea* (mit mehr als 10 Ind./m²) offensichtlich zu einer starken Reduzierung der Bestände der übrigen Libellen- und der gesamten Limnofauna. Die Temporärgewässer spielen für die Libellenfauna im Untersuchungsgebiet eine untergeordnete Rolle: Die wenigen in bzw. an ihnen vorkommenden Arten weisen zumeist nur geringe Abundanzen auf, so daß die Individuenzahlen im Mittel 10mal niedriger sind als bei den perennierenden Stillgewässern.

Tab. 7: Gemittelte Arten- und Individuenzahlen der Libellen pro Gewässer (Individuensumme pro Gewässer = Σ aus 4 Larvenfängen plus Maximalabundanz der Imagines; CV = coefficient of variation = Standardabweichung als Prozentsatz vom Mittelwert).

Gewässertyp	NBA	GRF	GRS	GRT	KGP	KGT
Artenzahl (Mw)	6	4	4	1	9	2
Standardabweichung	$\pm 1,7$	$\pm 0,6$	$\pm 1,7$	$\pm 1,4$	$\pm 3,8$	$\pm 2,1$
CV (%)	29	13	45	98	41	89
Individuensumme (Mw)	66	9	18	5	113	10
Standardabweichung	± 13	$\pm 3,9$	± 18	$\pm 9,0$	± 158	± 14
CV (%)	20	46	96	180	140	150

4.3. Köcherfliegen

Köcherfliegen erlangen seit einiger Zeit zunehmende Bedeutung als Bioindikatoren zur ökologischen Beurteilung von Gewässern. Die Larven, die einen nicht unerheblichen Teil des Makrozoobenthon ausmachen, besiedeln verschiedene Typen fließender und stehender Binnengewässer, in seltenen Fällen auch feuchte terrestrische Standorte. Das Auftreten charakteristischer Arten bzw. Artenkombinationen läßt Schlußfolgerungen auf den Zustand und die Belastungssituation der jeweiligen Gewässer zu.

Köcherfliegen haben wie die meisten merolimnischen Insekten eine einjährige Entwicklungsdauer, wovon sie 9-10 Monate als Larven im Wasser verbringen. Der gebräuchliche Name Köcherfliege weist auf den zumeist transportablen Köcher hin, den viele Larven als Schutzhülle aus kleinen Steinen, Pflanzenbestandteilen und Schneckengehäusen bauen. Entscheidend für eine Besiedlung durch die benthisch lebende Larve sind u.a. die Beschaffenheit des Untergrundes, Wassertemperatur, Sauerstoffgehalt und die Fließgeschwindigkeit am jeweiligen Standort. Viele ihrer Vertreter sind damit streng an bestimmte Gewässerabschnitte gebunden.

Die geflügelten Imagines sind zeitlich versetzt von März bis Dezember anzutreffen (TOBIAS & TOBIAS 1981). Einige in periodischen Gewässern lebende Arten schlüpfen im Frühjahr und diapausieren den Sommer über, bevor im Herbst die Ovarien der Weibchen reifen.

Für Deutschland sind 304 Köcherfliegenarten bekannt (vgl. KLIMA et al. 1994). Die Gefährdungssituation ist unzureichend bekannt: In der veralteten Roten Liste der BRD (alte Länder) werden mehr als die Hälfte als gefährdet angesehen (ebd.). Die bisher bekannte Trichopterenfauna des niedersächsischen Tieflandes umfaßt 144 Arten (REUSCH & BLANKE 1993), von denen mehr als ein Drittel gefährdet sind (ebd.).

Das im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ausgewertete Material umfaßt 3100 Individuen, davon 1500 durch Licht- und Streiffang erfaßte Imagines. Insgesamt wurden 58 Arten aus 13 Familien registriert (Tab. 8), davon allerdings 35 Arten nur in Form von Imaginalnachweisen. Lediglich eine Art (*Oligotricha striata*) wurde ausschließlich als Larvalnachweis erbracht.

Insgesamt kann von einem Bestand an 23 bodenständigen und fest etablierten Arten im Gebiet ausgegangen werden; weitere 17 Arten wurden zumeist aufgrund hoher Individuenzahlen als lokal oder zeitweilig etabliert eingestuft. Für 18 Arten ist eine derzeitige Etablierung im Gebiet unsicher oder auszuschließen. Bei einer vergleichbaren Bestandserfassung, die in einem etwa 30mal so großen und nur ca. 30 km entfernten Erfassungsgebiet in den 80er Jahren durchgeführt wurde (ähnliche Methoden, Erfassungszeitraum, Landschaftsstrukturen), wurden lediglich 29 Arten registriert (REUSCH 1985). 11 dieser Arten konnten in unserem Untersuchungsgebiet nicht bestätigt werden.

Das Artenspektrum besteht neben weit verbreiteten und zumeist überall häufigen Arten (18 Arten mit Verbr.-klasse 1 in Tab. 8) vornehmlich aus charakteristischen Vertretern flacher, kleinerer und langsam fließender Tieflandbäche und -gräben. Die häufigsten Arten im Gebiet sind *Limnephilus lunatus*, *Anabolia nervosa*, *Athripsodes cinereus*, *Ceraclea dissimilis* und *Mystacides longicornis*, eurytope Arten, die sowohl in Fließ- als auch Stillgewässern vorkommen. Darüber hinaus dominieren im Gebiet charakteristische Arten des Potamal: *Halesus radiatus*, *Hydroptila sparsa* und *Limnephilus extricatus*.

Hervorzuheben sind die Nachweise von 5 Arten der Roten Liste für das Niedersächsische Flachland (REUSCH & BLANKE 1993):

Psychomyia pusilla - Im niedersächsischen Tiefland stark gefährdet; ganz Deutschland als potentielles Verbreitungsgebiet; im norddeutschen Tiefland bisher nur Funde aus größeren Fließgewässern. - Im Untersuchungsgebiet durch Lichtfang 7 Imagines (1 ♂, 6 ♀♀) an 3 Standorten (Bäche, langsam fl. Gräben) (VI/VII/92), so daß eine zumindest zeitweilige Bodenständigkeit im Gebiet wahrscheinlich ist.

Oligotricha striata - Im niedersächsischen Tiefland gefährdet; ganz Deutschland als potentielles Verbreitungsareal; Vorkommen in langsam fließenden und stehenden, humusreichen, oft anmoorigen Gewässern (TOBIAS & TOBIAS 1981); Anfang der 80er Jahre im westlichen Niedersachsen nachgewiesen (REUSCH 1985). - Im Untersuchungsgebiet 2 Larven in einem Walddümpel (1994).

Rhadicoleptus alpestris - Im niedersächsischen Tiefland vom Aussterben bedroht; ganz Deutschland als potentielles Verbreitungsareal; aus dem östlichen Niedersachsen bereits gemeldet (REUSCH & LUSZICK 1990); als Habitat im Flachland „Moorbäche und -seen“ (TOBIAS & TOBIAS 1981). - Im Untersuchungsgebiet ein Männchen durch Lichtfang an einem ganzjährig und relativ schnell fließender Graben (V/90); im Gebiet wahrscheinlich nicht bodenständig.

Oecetis testacea - Im niedersächsischen Tiefland gefährdet; das Verbreitungsgebiet erstreckt sich von Südwest- bis Nordeuropa, wobei östliche Teile Deutschlands offensichtlich nicht besiedelt werden; als Habitat werden Fließgewässer und Seen angegeben (TOBIAS & TOBIAS 1981). - Im Untersuchungsgebiet durch Licht- und Streiffang 18 Weibchen und eine Larve an 6 Standorten (Bäche und langsam fließende Gräben) (Monat VII/VIII/90-94), so daß von einer zumindest zeitweiligen Indigenität ausgegangen werden kann.

Beraeodes minutus - Im niedersächsischen Tiefland gefährdet; potentiell in fast ganz Europa verbreitet; Vorkommen in Wiesenbächen und kleinen, vegetationsreichen Bächen (TOBIAS & TOBIAS 1981). - Im Untersuchungsgebiet durch Licht- und Streiffang 51 Imagines (30 ♂♂, 21 ♀♀) und 47 Larven an 3 Standorten (relativ schnell und langsam fließende Gräben) (V/93-94); im Gebiet sicherlich indigen.

Die wichtigsten Gewässer für Köcherfliegen im Gebiet sind die ganzjährig wasserführenden Fließgewässer: Im bzw. am Mühlenbach (NBA) wurden insgesamt 38, im Schillingmanngraben (GRF) sogar 42 Arten nachgewiesen, davon viele fest etabliert (Tab. 9). Die mittleren Arten- und Individuenzahlen pro Gewässerpunkt liegen um Dimensionen höher als bei den anderen Gewässern. Konzentrationspunkte im Hinblick auf Larvalnachweise bilden die Abschnitte in der Nähe von Brücken mit Steinschüttungen. Die Köcherfliegenfauna der zeitweilig austrocknenden Gräben (GRS, GRT) ist deutlich ärmer; der überwiegende Anteil der registrierten Arten ist außerdem nicht fest etabliert. Auch die Stillgewässer (KGP, KGT) weisen nur vereinzelte Arten in geringen Populationsstärken auf.

Tab. 8: Von 1989-94 im Agrarraum bei Lingen/Ems nachgewiesene Köcherfliegen (Erklärungen vgl. Tab. 6-Libellen; Bezugsgrundlage für die Dominanzklassen vgl. mittlere Individuenzahlen in Tab. 9; Nomenklatur nach TOBIAS & TOBIAS 1981).

	Verbreitung NWD	Rote Liste Niedersachsen	Sommerwarmer Niederungsbach	ganzjährig fließender Graben	langsam fl./stehende Gräben	zeitw. trockenfallende Gräben	perenn. meso-/eutrophe Kleingew.	temporäre Kleingewässer	gesamtes Gewässersystem * = Larven
Dominanzklasse/Etablierungsgrad									
Rhyacophilidae									
Rhyacophila fasciata HAGEN	2	*			(2)				(r)
Hydroptilidae									
Oxyethira flavicornis (PCTET)	2	*	r						r
Hydroptila sparsa CURT.	2	*	7	3					6
Agraylea sexmaculata CURT.	1	*	r		(2)				r
Hydropsychidae									
Hydropsyche angustipennis (CURT.)	1	*	5	3	3				4 *
Hydropsyche contubernalis MCLACHL.	1	*	(2)	(5)	(3)				(4)
Hydropsyche bulgaromanorum MAL. = guttata auctt.	2	*	(2)	(3)	(6)	(5)			(4)
Hydropsyche pellucidula (CURT.)	1	*	2	4	4				3 *
Hydropsyche siltalai DÖHLER	2	*	2	5	6				5
Polycentropodidae									
Neureclipsis bimaculata (L.)	2	*	r						r
Plectrocnemia conspersa CURT.	1	*	r	3					r
Polycentropus flavomaculatus (PCTET)	1	*		4	3				3
Polycentropus irrogatus CURT.	2	*	2		3				1
Holocentropus picicornis (STEPH.)	2	*			(2)	(5)			(r)
Cyrnus flavidus MCLACHL.	1	*	r	2	3				2
Psychomyiidae									
Psychomyia pusilla (F.)	4	2	r	2	3				2
Tinodes waeneri (L.)	2	*			(2)				(r)
Ecnomidae									
Ecnomus tenellus (RAMBUR)	1	*	6	3	6				5
Phrygaenidae									
Trichostegia minor (CURT.)	2	*	r						r
Agrypnia varia (F.)	2	*			(2)				(r)
Phryganea bipunctata RETZIUS	2	*			3		8		3 *
Oligotricha striata (L.)	3	3					5		r *
Limnephilidae									
Limnephilus affinis CURT.	2	*	r		(2)				r
Limnephilus auricula CURT.	2	*	2	r	5	6	6		3 *
Limnephilus bipunctatus CURT.	2	*	r	1	4				2
Limnephilus extricatus MCLACHL.	2	*	3	5	6			8	5 *
Limnephilus flavicornis (F.)	2	*	1						r
Limnephilus griseus (L.)	2	*	r	r	(2)			6	1
Limnephilus hirsutus (PCTET)	2	*		1	3		4		1
Limnephilus lunatus CURT.	1	*	8	9	9	9	9	9	9 *
Limnephilus luridus CURT.	2	*		r			4		r
Limnephilus marmoratus CURT.	2	*	4	4					4 *
Limnephilus rhombicus (L.)	2	*	r	2	4	(5)		(7)	2 *
Limnephilus sparsus CURT.	2	*	2	3	4				3 *
Glyptotendipes pellucidus (RETZ.)	1	*	3	3	5	(5)	7		4 *
Anabolia nervosa (CURT.)	1	*	8	7	4	(5)	7	8	7 *
Rhadicleptus alpestris (KOL.)	4	1		r					r
Potamophylax rotundipennis (BRAUER)	2	*	7	7				7	6 *
Halesus radiatus (CURT.)	1	*	6	7	3				7 *
Enoicyla pusilla (BURM.)	1	*							Bf
Stenophylax permistus MCLACHL.	2	*		r					r
Micropterna sequax MCLACHL.	2	*		r					r
Goeridae									
Goera pilosa (F.)	2	*	r						r
Leptoceridae									
Athripsodes aterrimus (STEPH.)	1	*	6	5	(2)		7		5 *
Athripsodes cinereus (CURT.)	1	*	6	6	3				6 *

Forts. Tab. 8:

	Verbreitung NWD	Rote Liste Niedersachsen	Sommerwarmer Niederrungsabach	ganzjährig fließender Gräben	langsam fl./stehende Gräben	zeitw. trockenfallende Gräben	perenn. meso-/eutrophe Kleingew.	temporäre Kleingewässer	gesamtes Gewässersystem * = Larven
			Dominanzklasse/Etablierungsgrad						
Ceraclea dissimilis (STEPH.)	1	*	6	5	7				6
Ceraclea senilis (BURM.)	2	*			5				2
Mystacides azurea (L.)	2	*	2		4				2
Mystacides longicornis (L.)	1	*	7	5			7		6 *
Mystacides nigra (L.)	1	*	3	r					2 *
Trienodes bicolor (CURT.)	2	*	r						r
Oecetis notata (RAMB.)	3	?	r	1	4				2
Oecetis ochracea (CURT.)	2	*	3		6				3 *
Oecetis testacea (CURT.)	3	3	3	2	4				3 *
Leptocerus tineiformis CURT.	2	*		r					r
Sericostomatidae									
Notidobia ciliaris (L.)	2	*	2	6	7				5 *
Beraeidae									
Beraeodes minutus (L.)	3	3		7	3				5 *
Molannidae									
Molanna angustata CURT.	2	*	4	2	4				3 *

Tab. 9: Arten- und Individuenzahlen der Köcherfliegenfauna der verschiedenen Gewässertypen.

Gewässertyp	NBA	GRF	GRS	GRT	KGP	KGT	gesamt
Artenzahl (kumulativ)	38	42	41	7	10	6	58
fest etabliert	16	16	7	-	2	1	23
teilweise etabliert	9	13	14	1	6	3	17
vereinzelt etabliert	11	11	10	1	2	1	12
zur Zeit offensichtlich nicht etabliert	2	2	10	5	-	1	6
Artenzahl (im Mittel pro Gewässer)	23±5	23±12	7±7	1±1	3±3	1±1	
Individuenzahl (im Mittel pro Gew.)	220±142	150±42	14±10	3±5	7±7	3±5	

4.4. Wasserkäfer

Unter der Bezeichnung „Wasserkäfer“ werden im folgenden Vertreter mehrerer Familien zusammengefaßt, die direkt im oder in unmittelbarer Nähe des Wassers vorkommen: die Gruppe der Hydradephaga mit den Gyrinidae, Haliplidae, Hygrobiidae, Noteridae und Dytiscidae sowie die Gruppe der Hydrophiloidea mit den Hydraenidae, Spercheidae, Georissidae, Hydrochidae und den im Wasser lebenden Arten der Hydrophilidae.

Zahlreiche Arten stellen m.o.w. spezifische Ansprüche an physikalisch-chemische Eigenschaften des Wassers (v.a. Salzgehalt, Säuregrad, Sauerstoffgehalt) sowie an die Gewässergröße, Gewässergrund, Strömungsverhältnisse, Pflanzenbewuchs u.a. Es gibt insofern relativ viele stenotopie Vertreter mit differenzierten Lebensraumanprüchen.

Die meisten Arten verfügen über ein ausgesprochen gutes Ausbreitungsvermögen. Bei ungünstigen Veränderungen im Gewässer bzw. bei Austrocknung reagieren sie kurzfristig

mit Abwanderung und Ansiedlung an anderer Stelle; nach Austrocknung des Gewässers ist vielen Arten auch ein längeres Überdauern an Land bzw. im Gewässerschlamms möglich.

Die aquatischen Adephega leben mit Ausnahme der Haliplidae, deren Larven und Imagines fakultativ algophag sind, räuberisch. Die Hydrophiloidea ernähren sich als Larven artverschieden von kleinen Wassertierchen oder von Algen, Teilen höherer Pflanzen oder Detritus, die Imagines sind größtenteils phytophag.

In Deutschland wurden etwa 300 Arten aus den entsprechenden Wasserkäfergruppen (s.o.) nachgewiesen, ca. zwei Drittel davon entfallen auf die Hydradephaga. Für das nordwestdeutsche Flachland sind bisher etwa 230 Arten verzeichnet (HAASE 1996).

Die Gefährdungssituation innerhalb der BRD ist recht schwierig einzuschätzen, da die Rote Liste (GEISER & HEBAUER 1984) veraltet ist: sie weist mit 96 Arten etwa jede dritte Art als gefährdet aus. Für das niedersächsische Flachland gelten 61 Arten (23%) als „ausgestorben“ bis „stark gefährdet“; weitere 57 Arten (22%) sind „gefährdet“ (HAASE 1996).

In den untersuchten Gewässern wurden von 1989-94 insgesamt 99 Wasserkäferarten (Tab. 10) nachgewiesen, darunter 63 Arten der Hydradephaga und 36 Arten der Hydrophiloidea. Damit wurden in dem 800 ha großen Untersuchungsgebiet fast die Hälfte (44% bzw. 42%) des Artenspektrums des nordwestdeutschen Flachlandes festgestellt. Zum Vergleich: Bei einer in den 60er Jahren von H. Förster, Aselage, durchgeführten umfassenden Bestandsaufnahme in der unmittelbaren Umgebung konnten in einem etwa 10mal so großen Erfassungsgebiet mit weiteren Gewässertypen 100 Hydradephaga-Arten und 37 Hydrophiloidea-Arten registriert werden (Kartei Förster, Alfes in lit.).

Von den im Planungsgebiet festgestellten 99 Arten können 42% als fest etabliert, 42% als teilweise etabliert und 16% als vereinzelt etabliert angesehen werden.

Hervorzuheben ist der hohe Anteil (18%) der im niedersächsischen Flachland gefährdeten Arten. Von den Hydradephaga sind 6 Arten der Stufe „gefährdet“ und eine Art der Stufe „stark gefährdet“ (vgl. HAASE 1996) zu nennen:

Haliplus fulvus: Eine Art, die in vegetationsreichen, stehenden Gewässern und Gräben vorkommt und sich u.a. von Armlauchalgen ernährt. In West-Niedersachsen einige alte Funde (z.B. BRÜGGEMANN 1873, Friesland-Oldenburg: coll. Kerstens in den 50er Jahren) und vereinzelte aktuelle Meldungen (z.B. Bremen: HANDKE 1993); im Emsland in den 60er Jahren nicht selten (Kartei Förster), in jüngerer Zeit nur Einzelfunde (Alfes in lit.). - Im Untersuchungsgebiet von 1992-94 insgesamt 6 vereinzelt Individuen in Gräben und einem anmoorigen Kleingewässer.

Agabus congener: Die Art, deren Verbreitungsschwerpunkt mehr im montanen Gebiet liegt, findet sich v.a. in Moorgewässern. In West-Niedersachsen wenige alte Meldungen (BRÜGGEMANN 1873, RÖBEN 1901); offensichtlich in Norddeutschland in jüngerer Zeit häufiger (z.B. ALFES & BILKE 1977, ZIEGLER 1986, SONDERMANN 1990, GÜRLICH et al. 1995); im Emsland in den 60er Jahren vereinzelt (Kartei Förster), in jüngerer Zeit nicht selten (Alfes in lit.). - Im Untersuchungsgebiet 1994 zwei Männchen in anmoorigen Kleingewässern auf Niedermoorgrund.

A. montanus (im niedersächsischen Flachland stark gefährdet) = *A. melanocornis* ZIMM.: Die Art, deren Lebensraum-Spektrum von Moorgewässern über Lehmtümpel bis zu oligotrophen Baggerseen reicht (im Emsland fast nur saure Gewässer, Alfes in lit.), lange Zeit nicht als eigenständige Art erkannt. In West-Niedersachsen dürfte sie nicht allzuselten sein (coll. Kerstens: 9 Fundorte aus den 50er Jahren im Raum Friesland-Oldenburg); im Emsland früher offensichtlich häufiger als *A. chalconatus* (Kartei Förster, ALFES & BILKE 1977), in jüngerer Zeit umgekehrt (Alfes in lit.). - Im Untersuchungsgebiet 5 Individuen in Kleingewässern auf Niedermoorgrund (1992-94).

Ilybius aenescens: Eine tyrphophile Art, die in West-Niedersachsen nicht allzu selten ist (Friesland-Oldenburg mit 10 Fundorten: coll. Kerstens aus den 50er Jahren; im Emsland und Umgebung mit mehreren Fundorten: Kartei Förster, ALFES & BILKE 1977, BRINK & TERLUTTER 1983), in jüngerer Zeit nicht selten (Alfes in lit.). - Im Untersuchungsgebiet 6 Individuen in anmoorigen Kleingewässern (1992-94).

Rhantus suturellus: Die Art - ein Bewohner v.a. von Moor- und Heidegewässern mit reichlich Pflanzenbewuchs - war und ist in West-Niedersachsen recht häufig (BRÜGGEMANN 1878, WIEPKEN 1884,

Tab. 10: Von 1989-94 im Agrarraum bei Lingen/Ems nachgewiesene Wasserkäfer (Erklärungen vgl. Tab. 4-Mollusken; (Nomenklatur nach HOLMEN 1987, NILSSON & HOLMEN 1995, HANSEN 1987).

	Verbreitung NWD	Rote Liste Niedersachsen	Sommerwarmer Niederrungsbach	ganzjährig fließender Gräben	langsam fl./stehende Gräben	zeitw. trockenfallende Gräben	perenn. meso-/eutrophe Kleingew.	temporäre Kleingewässer	gesamtes Gewässersystem
			Dominanzklasse/Etablierungsgrad						
HYDRADEPHAGA									
Gyrinidae									
Gyrinus marinus GYLL.	1	*	r		r		r	r	r
Gyrinus substriatus STPH.	1	*	7	8	7	4	7	2	6
Haliplidae									
Haliplus lineatocollis (MARSH.)	1	*	5	6	5	3	2	2	4
Haliplus laminatus (SCHALL.)	2	*	3	2	1	r	r		1
Haliplus flavicollis STURM	2	*		4	r		3	r	2
Haliplus fulvus (F.)	3	3		2	r		r		r
Haliplus fluviatilis AUBE	1	*	6	6	3	1	6	2	5
Haliplus ruficollis (DEGEER)	1	*	2	3	2	3	4	4	4
Haliplus heydeni WEHNCKE	2	*	4	4	5	5	5	5	5
Haliplus immaculatus GERH.	2	*	2				1	r	r
Hygrobiidae									
Hygrobia hermanni (F.)	2	*					3		2
Noteridae									
Noterus clavicornis (DEGEER)	1	*	r				r	1	r
Dytiscidae									
Hydhydrus ovatus (L.)	1	*	r	4	5	2	7	1	5
Hydroglyphus pusillus (F.)	1	*		3	r	r	4	3	3
Hygrotus confluent (F.)	2	*			r		r		r
Hygrotus impressopunctatus (SCHALL.)	1	*				r	1	3	1
Hygrotus decoratus (GYLL.)	2	*	r				1		r
Hygrotus inaequalis (F.)	1	*	1	3	3	1	6	5	5
Hygrotus versicolor (SCHALL.)	2	*				r			r
Hydroporus angustatus STURM	2	*	r	1	2	3	4	3	3
Hydroporus erythrocephalus (L.)	1	*		4	1	1	5	7	6
Hydroporus gyllenhalii SCHIODTE	2	*					r	4	2
Hydroporus incognitus SHARP.	1	*		5	5	4	6	5	5
Hydroporus melanarius STURM	2	*						1	r
Hydroporus memnonius NICOL.	1	*		2	3	5	2	4	3
Hydroporus nigrita (F.)	2	*				3	r	3	2
Hydroporus obscurus STURM	2	*	r	1					r
Hydroporus palustris (L.)	1	*	5	6	7	8	7	7	7
Hydroporus planus (F.)	1	*	1	4	5	5	6	7	6
Hydroporus pubescens (GYLL.)	1	*		1	r	3	3	4	3
Hydroporus tristis (PAYK.)	1	*			r		3	3	2
Hydroporus umbrosus (GYLL.)	1	*				r	r		r
Graptodytes pictus (F.)	1	*	6	5	6	7	5	5	5
Stictotarsus duodecempustulatus (F.)	2	*					r		r
Nebiroporus depressus (F.)	2	*	9	4	3		1		5
Laccophilus hyalinus (DEGEER)	1	*	8	7	5		4	1	6
Laccophilus minutus (L.)	1	*			r	r	5	2	3
Copelatus haemorrhoidalis (F.)	2	*						r	r
Platambus maculatus (L.)	2	*	3	2	r		r		r
Agabus bipustulatus (L.)	1	*	2	6	6	6	6	6	6
Agabus chalconatus (PANZ.)	2	*	2	4	3	3	1	4	3
Agabus congener (THNB.)	3	3						r	r
Agabus didymus (OLIV.)	2	*	r	4	1				1
Agabus montanus (STPH.) = melanocornis ZIMM.	4	2						1	r
Agabus nebulosus (FORST.)	2	*				r	1	r	r
Agabus paludosus (F.)	2	*	5	4	4	3			3
Agabus sturmi (GYLL.)	1	*	4	5	5	5	6	5	5
Agabus uliginosus (L.)	2	*	r				r	1	r
Ilybius aeneascens THOMS.	3	3					1	r	r

Forts. Tab. 10:

	Verbreitung NWD	Rote Liste Niedersachsen	Sommerwarmer Niederrhein	ganzzjährig fließender Gräben	langsam fl./stehende Gräben	zeitw. trockenfallende Gräben	perenn. meso-/eutrophe Kleingew.	temporäre Kleingewässer	gesamtes Gewässersystem
			Dominanzklasse/Etablierungsgrad						
Ilybius ater (DEGEER)	2	*	r	2	2	1			1
Ilybius fuliginosus (F.)	1	*	6	7	6	5	6	4	6
Ilybius quadriguttatus (LAC.) = obscurus (MARSH.)	1	*	5	6	4	4	1	r	4
Rhantus exsoletus (FORST.)	1	*	r	1	1	r	3	1	2
Rhantus frontalis (MARSH.) = notatus (F.)	2	*				1	r	r	r
Rhantus suturalis (MAC LEAY)	1	*	r		2	3	4	3	3
Rhantus suturellus (HARR.)	3	3				r	r	r	r
Colymbetes fuscus (L.)	1	*	2	1	2	4	r		3
Hydaticus seminiger (DEGEER)	2	*		1	r	r	r		r
Acilius canaliculatus (NICOL.)	2	*		3		r	r		r
Acilius sulcatus (L.)	1	*		r		5	2		3
Dytiscus circumflexus F.	3	3				1		r	r
Dytiscus lapponicus GYLL.	3	3				r		r	r
Dytiscus marginalis L.	1	*	3	3	4	2	5	3	4
HYDROPHILOIDEA									
Hydraenidae									
Hydraena testacea CURT.	3	3		2		r			r
Hydraena riparia KUGEL.	3	3		r					r
Limnebius truncatellus (THBG.)	2	*	1	3	1	r	r		r
Spercheidae									
Spercheus emarginatus (SCHALL.)	3	3				r			r
Hydrochidae									
Hydrochus elongatus (SCHALL.)	3	3			r	r	1		r
Hydrochus carinatus GERM.	2	*				3			2
Hydrophilidae									
Helophorus aequalis THOMS.	1	*	5	7	8	8	6	8	7
Helophorus arvernensis MULS.	4	2	1		2				r
Helophorus brevipalpis BEDEL	1	*	2		3	4	3	6	4
Helophorus grandis ILL.	2	*						r	r
Helophorus granularis (L.)	1	*		1	2	1	4	2	2
Helophorus minutus (F.)	1	*			1	2	4	3	3
Helophorus parvulus ANGUS	3	3			r	r	r		r
Helophorus griseus HBST.	2	*		r	r	1	4	2	2
Helophorus strigifrons THMS.	2	*			4	r	r	2	2
Helophorus flavipes F.	1	*		2	r	2	r	4	2
Helophorus obscurus MULS.	1	*	2	6	7	7	4	7	6
Coelostoma orbiculare (F.)	2	*		1		4			1
Anacaena bipustulata MARSH.	3	3	3	3	2	r	2		2
Anacaena globulus (PAYK.)	1	*	4	6	6	7	2	6	6
Anacaena lutescens (STPH.)	1	*	4	5	6	7	5	6	6
Anacaena limbata (F.)	1	*	r	4	4	2	r		2
Hydrobius fuscipes (L.)	1	*	r	5	4	5	3	5	4
Laccobius minutus (L.)	1	*	4		2	2	2	4	3
Laccobius striatulus (F.)	3	3		3	r	r			r
Laccobius bipunctatus (F.)	1	*	6	6	5	4	1	4	4
Helochares obscurus (MULL.)	2	*	r			1	4	3	3
Enochrus fuscipennis (THMS.)	3	3					r		r
Enochrus melanocephalus (OLIV.)	3	3					r		r
Enochrus ochropterus (MARSH.)	3	3					r		r
Enochrus testaceus (F.)	1	*					r		r
Enochrus affinis (THNB.)	1	*				1	3		2
Cymbiodyta marginella (F.)	2	*			1	1			r
Chaetarthria seminulum (HBST.)	2	*	1		r		r		r
Berosus signatollis (CHARP.)	2	*					4	1	3
Berosus luridus (L.)	2	*					5		3

coll. Kerstens aus den 50er Jahren, SONDERMANN 1990), im Emsland verbreitet und häufig (PEUS 1926, Kartei Förster, ALFES & BILKE 1977). - 1994 im Untersuchungsgebiet 4 Individuen in Kleingewässern auf Niedermoorgrund.

Dytiscus circumflexus: In West-Niedersachsen früher (BRÜGGEMANN 1873, 1878, WIEPKEN 1884, WESSEL 1877 und heute (z.B. SONDERMANN 1990, HANDKE 1993) zerstreut, aber nicht selten; im nordöstlichen Flachland offensichtlich erst nach 1970 häufiger (ZIEGLER 1986); im Emsland zahlreiche Funde nach 1950 (ALFES & BILKE 1977), nur 1 Ind. in Kartei Förster (1961, Hase-Altarm); Die Art lebt vorzugsweise in Sand- und Kiesgruben sowie in Moor- und Heidegewässern (ebd.) und ist bekannt für kurzfristige Besiedlungen und Massenverehrungen (ZIEGLER 1986). - Im Untersuchungsgebiet 5 Individuen in anmoorigen perennierenden Gewässern sowie einem extensiv genutzten Fischteich (1991-94).

Dytiscus lapponicus: Früher in Norddeutschland kaum gefunden (vgl. HORION 1941, ZIEGLER 1986), heute nicht selten und an den Fundorten zumeist in Anzahl, so auch im Emsland (Kartei Förster, ALFES & BILKE 1977); Lebensraum sind Moor- und Heidegewässer, aber auch Sand- und Kiesgruben. - Im Untersuchungsgebiet 2 Männchen jeweils in einem anmoorigen perennierenden Stillgewässer (1993) und einem extensiv genutzten Fischteich auf Sandgrund (1989).

Aus der Gruppe der Hydrophiloidea finden sich 10 Arten der Stufe „gefährdet“ und eine Art der Stufe „stark gefährdet“:

Hydraena testacea: Die recht eurytope Stillgewässerart (auch in langsam fließenden Gräben, KLAUSNITZER 1996) wurde im westlichen Niedersachsen bereits mehrfach nachgewiesen (u.a. ROBEN 1908, coll. Kerstens in den 50er Jahren mit lediglich 2 Fundorten); kein Nachweis in Kartei Förster für das Emsland. - Im Untersuchungsgebiet mehrere Ind. in langsam fließenden Wiesengräben und in einem Waldtümpel.

Hydraena riparia: Wie *H. testacea* im Flachland eine Stillgewässerart; Nachweise aus West-Niedersachsen liegen vor von BRÜGGEMANN (1973), WIEPKEN (1884) sowie mit 13 Fundorten aus dem Raum Friesland-Oldenburg in den 50er Jahren (coll. Kerstens); kein Nachweis in Kartei Förster für das Emsland. - Im Untersuchungsgebiet ein Männchen in einem langsam fließenden Wiesengraben (Aug. 1994).

Spercheus emarginatus: Lebensraum sind stehende, pflanzenreiche Gewässer; zahlreiche alte Meldungen (BRÜGGEMANN 1873, WESSEL 1877, WIEPKEN 1886), 5 Fundorte aus dem Raum Friesland-Oldenburg in den 50er Jahren, coll. Kerstens; heute offensichtlich wesentlich seltener; ein Nachweis 1961 in Kartei Förster für das Emsland, in jüngerer Zeit nur ein Nachweis aus einem Ems-Altarm (Alfes in lit.). - 1994 im Untersuchungsgebiet 2 Ind. in einem nährstoffreichen Stillgewässer.

Hydrochus elongatus: Als Lebensraum werden pflanzenreiche Stillgewässer und Waldtümpel angegeben (KLAUSNITZER 1996); wenige alte Meldungen aus West-Niedersachsen (BRÜGGEMANN 1873, WESSEL 1877) sowie 2 Fundorte im Raum Friesland-Oldenburg aus den 50er Jahren (coll. Kerstens); ein Nachweis (1961) in Kartei Förster für das Emsland. - Im Untersuchungsgebiet mehrfach in Gräben, anmoorigen Gewässern und Waldtümpeln.

Helophorus arvernici: Im niedersächsischen Flachland stark gefährdet! Die offensichtlich rheophile Art lebt an Bach- und Flußufern (KLAUSNITZER 1996); keine Meldungen aus der Zeit der Jahrhundertwende, allerdings 6 Fundorte in den 50er Jahren aus dem Raum Friesland-Oldenburg (coll. Kerstens); im Emsland in den 60er Jahren nicht selten (Kartei Förster). - Im Untersuchungsgebiet insgesamt 5 Ind. in Bächen und Gräben.

Helophorus paraminutus (Hebauer det.): Die Art wurde erst 1986 von ANGUS beschrieben; vermutlich sind etliche Funde, die als *H. minutus* gemeldet worden sind, zu *H. paraminutus* zu stellen; in Schleswig-Holstein als potentiell gefährdet eingestuft (ZIEGLER & SUKAT 1994, GÜRLICH et al. 1995). - Im Untersuchungsgebiet vereinzelt in Gräben und Stillgewässern auf Niedermoorgrund.

Anacaena bipustulata: Als Lebensraum werden v.a. Stillgewässer sowie vegetationsreiche, langsam fließende Gewässer angegeben; bis dato keine gesicherten Funde aus West-Niedersachsen; kein Nachweis in Kartei Förster für das Emsland. - Im Untersuchungsgebiet in den verschiedensten Fließ- und Stillgewässern, stellenweise zahlreich.

Laccobius striatulus: Vorkommen v.a. in langsam fließenden Gewässern und in der Uferzone von Stillgewässern; für West-Niedersachsen eine unsichere Meldung von ROBEN (1908); ein Nachweis

1961 in Kartei Förster für das Emsland. - Im Untersuchungsgebiet mehrfach in Bächen und Gräben.

Enochrus fuscipennis: Früher zumeist nicht als eigenständige Art geführt, sondern nur als Form von *E. quadripunctatus*, daher keine sicheren Fundmeldungen aus West-Niedersachsen; ein Nachweis 1965 in Kartei Förster für das Emsland. - Im Untersuchungsgebiet ein Weibchen in einem Temporärgewässer auf Niedermoorgrund (April 93).

E. melanocephalus: Diese in pflanzenreichen Stillgewässern vorkommende Art wird mehrfach für West-Niedersachsen gemeldet (BRÜGGEMANN 1873, WIEPKEN 1884, WESSEL 1877 sowie 5 Fundorte in den 50er Jahren im Raum Friesland-Oldenburg, coll. Kerstens); kein Nachweis in Kartei Förster für das Emsland. - Im Untersuchungsgebiet zwei Ind. in Stillgewässern auf Niedermoorgrund.

E. ochropterus: Als tyrphophile Art in West-Niedersachsen nicht selten (RÖBEN 1908, WIEPKEN 1884 sowie 13 Fundorte in den 50er Jahren im Raum Friesland-Oldenburg, coll. Kerstens); im Emsland in den 60er Jahren häufig (Kartei Förster). - Im Untersuchungsgebiet ein Männchen in einem Stillgewässer auf Niedermoorgrund (Mai 94).

Der überwiegende Teil der genannten gefährdeten Arten findet sich auch im Untersuchungsgebiet lediglich vereinzelt oder zerstreut in wenigen Gewässern, so daß feste Etablierungen auszuschließen sind. In einigen Fällen (*Dytiscus circumflexus*, *Hydraena testacea*, *Hydrochus elongatus*, *Helophorus arvernensis*, *Enochrus fuscipennis*, *E. ochropterus*) ist allerdings von einer teilweisen Etablierung zumindest in bestimmten Gewässertypen auszugehen. Für 3 Hydrophiliden-Arten (*Helophorus paraminutus*, *Anacaena bipustulata* und *Helochares punctatus*), allesamt im Untersuchungsgebiet verbreitet und z.T. häufig, ist die Gefährdungssituation im Nordwestdeutschen Flachland aufgrund jüngerer taxonomischer und systematischer Arbeiten (ANGUS 1986, BERGE-HENEGOUWEN 1986, HANSEN 1982) unklar; wahrscheinlich sind sie auch im gesamten Norddeutschland weitaus häufiger als aus der derzeitigen Datenlage zu schließen.

Die übrigen 82 festgestellten Arten sind in Nordwestdeutschland weit verbreitet und nahezu überall häufig anzutreffen. Im Untersuchungsgebiet sind allerdings nur etwas mehr als die Hälfte von ihnen fest etabliert.

Die häufigsten Vertreter im Gebiet sind die Allerweltsarten *Gyrinus substriatus*, *Hydroporus palustris*, *H. planus*, *Agabus bipustulatus*, *Ilybius fuliginosus*, *Helophorus aequalis*, *H. obscurus*, *Anacaena globulus* und *A. lutescens*. Sie treten in jedem Fließgewässerabschnitt und in jedem Stillgewässer, z.T. in hohen bis sehr hohen Populationsdichten, auf. Weitere 16 Arten sind im Gebiet häufig (mindestens Dom.klasse 4), finden sich aber nicht in jedem Gewässer; etliche von ihnen meiden offensichtlich bestimmte Gewässertypen. Die meisten Arten treten im Gebiet mit mittleren Abundanz und in mehreren Gewässertypen auf, wobei zumeist sowohl Fließ- als auch Stillgewässer besiedelt werden: Lediglich 7 Arten sind exklusiv in den Fließgewässern (incl. Gräben) und 24 exklusiv in den Stillgewässern zu finden.

Die Wasserkäferfauna der Bäche und Gräben ist trotz der anthropogenen Beeinträchtigungen (Regulierung, Eutrophierung, Räumung u.a.) sehr artenreich (Tab. 11): Insgesamt konnten 77 Arten (51 Hydradephaga und 26 Hydrophiloidea) nachgewiesen werden. Im sommerwarmen Niederungsbach (NBA, Mühlenbach) fanden sich davon 47 Arten und im ganzjährig fließenden Graben (GRF, Schillingmanngraben) 46 Arten, darunter etliche rheophile Vertreter (*Hygrotus versicolor*, *Nebrioporus depressus*, *Platambus maculatus*, *Agabus paludosus*, *A. didymus*, *Hydraena riparia*, *Limnebius truncatellus*, *Helophorus arvernensis* und *Laccobius striatulus*, vgl. KLAUSNITZER 1996). Viele von diesen Arten waren allerdings auch in den langsam fließenden bis stehenden Gräben (GRS) anzutreffen. Durch die Tatsache, daß diese Gräben außerdem von zahlreichen Stillgewässerarten besiedelt werden, weisen sie mit 58 Arten einen hohen Inventar auf, das auch in den zeitweise trockenfallenden Gräben (GRT) mit 57 Arten nicht sonderlich niedriger ist. Die Anteile fest etablierter Arten liegen zwischen 28% (NBA) und 40% (GRS, GRT).

Tab. 11: Wasserkäfer-Artenzahlen der verschiedenen Gewässertypen und Aufteilung hinsichtlich der Etablierungsgrade.

Gewässertyp	NBA	GRF	GRS	GRT	KGP	KGT	gesamt
Artenzahl (exclusiv)	47(0)	46(0)	58(1)	57(1)	83(9)	69(5)	99
%-Anteil fest etabliert	28	39	40	40	36	38	42
%-Anteil teilweise etabliert	42	41	34	46	37	39	42
%-Anteil vereinzelt etabliert	30	20	26	14	27	23	16

Die Wasserkäferfauna der Stillgewässer ist mit insgesamt 93 Arten (61 Hydradephaga, 32 Hydrophiloidea) noch artenreicher als die des Fließgewässersystems, obwohl im Gebiet nur noch 16 Kleingewässer, davon 7 temporäre, vorhanden sind. Die meisten Arten (83) siedeln in den tieferen, perennierenden Gewässern (KGP), davon allerdings nur etwas mehr als ein Drittel fest etabliert. Die Temporärgewässer (KGT) beherbergen mit 69 Arten (ein Drittel fest etabliert) ebenfalls eine reichhaltige Käfergemeinschaft; darunter 5 Arten, die ausschließlich in diesem Gewässertyp präsent sind. Zahlreiche der festgestellten Arten werden als tyrphophil oder tyrphobiont angesehen (vgl. u.a. KLAUSNITZER 1996): *Hygrotus decoratus*, *Hydroporus angustatus*, *H. umbrosus*, *H. tristis*, *H. gyllenhalii*, *H. obscurus*, *H. melanarius*, *Agabus congener*, *A. montanus*, *Ilybius aenescens*, *Rhantus suturellus*, *Dytiscus lapponicus*, *Helophorus strigifrons*, *Enochrus ochropterus*, *E. affinis* und *Berosus signaticollis*. Die hohe Präsenz dieser Arten unterstreicht den ehemaligen Niedermoorcharakter weiter Bereiche des Untersuchungsgebietes.

Die mittleren Artenzahlen pro Gewässer sind für alle Gewässertypen annähernd gleich (Tab. 12): Die Abschnitte der zeitweilig trockenfallenden Gräben weisen mit im Mittel 27 Arten den niedrigsten Wert auf, während die perennierenden Stillgewässer im Mittel 35 Arten beherbergen. Die Abweichungen von den jeweiligen Mittelwerten sind zumeist deutlich geringer als bei den anderen Tiergruppen: Die Differenz zwischen dem artenärmsten Gewässer (Grabenabschnitt im Intensivgrünland) und dem artenreichsten Gewässer (perennierendes Stillgewässer auf Niedermoorgund) beträgt allerdings doch 34 Arten (20 zu 54). Die Tatsache, daß die Unterschiede im Hinblick auf die Artenquantitäten nicht besonders hoch sind, mag damit zusammenhängen, daß eine hohe Zahl eurytoper Arten die verschiedensten Gewässer in gleicher Weise schnell und lückenlos besiedelt.

Die gemittelten Individuensummen geben ein ähnliches Bild wieder: In den perennierenden Stillgewässern finden sich im Mittel die meisten Individuen (248). Die Grabenabschnitte - mit Ausnahme des Niederungsbaches - sind zwar deutlich individuenärmer (von 97 für GRF bis 139 für GRT), im Vergleich zu den Stillgewässern aber lediglich um das Verhältnis von 1:2 (bei Mollusken und Libellen bis zu 1:25, bei Wasserwanzen bis zu 1:20).

Tab. 12: Gemittelte Arten- und Individuenzahlen der Wasserkäfer pro Gewässer (Individuensumme pro Gewässer = Σ aus 4 Fängen; CV = coefficient of variation = Standardabweichung als Prozentsatz vom Mittelwert).

Gewässertyp	NBA	GRF	GRS	GRT	KGP	KGT
Artenzahl (Mw)	30	34	29	27	35	31
Standardabweichung	±5,5	±5,4	±4,9	±5,7	±13	±5,9
CV (%)	18	16	17	21	38	18
Individuensumme (Mw)	193	97	107	139	248	194
Standardabweichung	±84	±23	±23	±58	±253	±141
CV (%)	44	24	22	42	102	73

4.5. Wasserwanzen

Als Wasserwanzen (i.w.S.) werden hier die im Wasser lebenden Nepomorpha (Wasserwanzen i.e.S.) und die auf dem Wasser lebenden Gerromorpha (Wasserläufer i.w.S.) zusammengefaßt. Zur ersten Gruppe gehören die Familien der Corixidae (Ruderwanzen), Pleidae (Zwergrückenschwimmer), Notonectidae (Rückenschwimmer), Aphelocheiridae (Grundwanzen, nicht im U.ggebiet), Naucoridae (Schwimmwanzen) und Nepidae (Skorpionswanzen), zur zweiten die Familien Gerridae (Wasserläufer i.e.S.), Veliidae (Bachläufer), Hydrometridae (Teichläufer), Mesoveliidae (nicht im U.ggebiet) und Hebridae (Zwergwasserläufer).

Vertreter beider Gruppen besiedeln nahezu alle zumindest zeitweise wasserführenden Biotope, vielfach in extrem hohen Individuendichten (v.a. Corixidae). Die Nepomorpha sind Gemischtköstler (Detritus, Algen, Makrozoobenthos u.a.) oder Räuber, die Gerromorpha leben ausschließlich zoophag. Fast alle Arten zeichnen sich durch eine sehr hohe Mobilität und damit durch ein großes Ausbreitungsvermögen aus, so daß sie in der Regel zu den Erstbesiedlern neu entstandener oder temporärer Gewässer zählen.

Während für die Nepomorpha Wasserchemismus, Gewässergrund und Makrophytenvegetation von besonderer Bedeutung sind, sind für die auf der Wasseroberfläche lebenden Gerromorpha Faktoren wie Gewässertopographie, Wellenschlag und Uferstrandvegetation entscheidend. Nur wenige Arten sind allerdings streng stenotop.

In der BRD sind bis dato 68 Arten (47 Nepo-, 21 Gerromorpha) nachgewiesen, die alle auch in Nordwestdeutschland vorkommen bzw. vorkamen (für zahlreiche Arten stehen aktuelle Nachweise aus).

Die Gefährdungssituation innerhalb dieser Gruppe ist nur unzureichend bekannt: Die Rote Liste BRD (GÜNTHER et al. 1984) ist unvollständig und veraltet, für die Arten Nordwestdeutschlands können nur eigene Einschätzungen zur Verbreitung erfolgen. Es kann davon ausgegangen werden, daß bei dieser Insektengruppe die Anteile gefährdeter Arten sowohl für die BRD als auch für Norddeutschland niedriger liegen als bei den meisten übrigen Arthropodengruppen. Dies ist v.a. auf das relativ gute Ausbreitungsvermögen, gekoppelt mit vielfach hohen Reproduktionsraten und die relativ geringen Anteile stenöker Arten, zurückzuführen.

Im Untersuchungsgebiet wurden von 1989-94 insgesamt 41 Arten nachgewiesen, davon 31 Nepo- und 10 Gerromorpha (Tab. 13). Dies entspricht Anteilen von 66% bzw. 48% des nordwestdeutschen Artenspektrums (vgl. WAGNER & WEBER 1967) bzw. 79% bzw. 67% der im Emsland nachgewiesenen Arten (vgl. BERNHARDT 1989). Zum Vergleich: Bei einer in den 60er Jahren in der unmittelbaren Umgebung durchgeführten umfassenden Bestandsaufnahme konnten in einem ca. 10mal so großen Erfassungsgebiet mit weiteren Gewässertypen 31 Nepo- und 14 Gerromorpha registriert werden (FÖRSTER 1955, 1956, 1960). 7 dieser Arten konnten von uns nicht bestätigt werden, 2 Arten wurden damals nicht festgestellt. In einem 4mal so großen Bearbeitungsgebiet in einer nordwestdeutschen Flußmarschlandschaft bei Bremen fanden HANDKE & HANDKE (1988) im Rahmen einer vergleichbaren Untersuchung ein Spektrum von insgesamt 40 Arten.

Bei rund 60% des festgestellten Arteninventares kann von einer festen Etablierung im Untersuchungsgebiet ausgegangen werden, 14 Arten sind teilweise etabliert, bei 2 Arten (*Glaenocoris propinqua*, *Notonecta lutea*) ist eine vereinzelte Etablierung möglich.

Mit *Sigara hellensii* wurde eine faunistische Besonderheit nachgewiesen: Im Mühlenbach und im Schillingmanngraben konnten im Juni/Juli 1992 und 1993 insgesamt 7 Individuen dieser seltenen rheophilen Art gefangen werden. JANSSON (1986) gibt für Europa nur wenige, zerstreute Vorkommen an, darunter auch vereinzelte Funde in den Niederlanden (vgl. a. NIESER 1982, AUKEMA 1989). Für Nordwestdeutschland waren bis dato lediglich 2 ältere

Fundorte bekannt: einer im östlichen Niedersachsen (Buchwedel, 1917, vgl. WAGNER 1937) und einer im Emsland (Ems-Nebenflüsse, 50er Jahre, vgl. FÖRSTER 1956). Der letztgenannte Fundort liegt nur ca. 20 km von unserem Untersuchungsgebiet entfernt.

Weitere 7 Arten sind in Nordwestdeutschland recht selten (vgl. WAGNER 1937, WAGNER & WEBER 1967); im Emsland wurden alle bereits festgestellt:

Glaenocoris propinqua: Von dieser in Norddeutschland schwerpunktmäßig in Moorgewässern nachgewiesenen Art ist aus dem Emsland erst ein Fundort bekannt (Dörgener Moor, WAGNER 1937). - Im Untersuchungsgebiet ein Weibchen in einem anmoorigen Kleingewässer (Mai 1989).

Arctocoris germari: Als Lebensraum in Norddeutschland werden ebenfalls v.a. Moorgewässer vereinzelt besiedelt; im Emsland neben einem alten Fund (Dörgener Moor, WAGNER 1937) ein neuer Nachweis (nährstoffarmes und vegetationsarmes Gewässer bei Geeste, BERNHARDT & HANDKE 1988). - Im Untersuchungsgebiet 5 Ind. in einem anmoorigen Kleingewässer.

Hesperocoris castanea: Diese Art bevorzugt offensichtlich dystrophe bis oligotrophe Gewässer (MACAN 1954, BERNHARDT 1988); im Emsland wohl nicht selten (vgl. FÖRSTER 1956, BERNHARDT 1989). - Im Untersuchungsgebiet in 11 Gewässern jeweils nur vereinzelte Funde (Niederungsbach, ganzjährig fließender Graben, verschiedene perennierende dystrophe bis mesotrophe Kleingewässer).

Notonecta maculata: Diese Art mit südeuropäischem Verbreitungsschwerpunkt wird seit langem vereinzelt auch in Nordwestdeutschland (WAGNER & WEBER 1967) und in der Westfälischen Bucht (BERNHARDT 1985) festgestellt; im Emsland sind mehrere Funde aus den 50er Jahren bekannt („in verschiedenen klaren Altwässern und Bombentrichtern“, FÖRSTER 1956). - Im Untersuchungsgebiet vereinzelt in Wiesengraben und in einem Waldtümpel.

Notonecta lutea: Die Art, die fast ausschließlich in Moorgewässern auftritt, ist im nordöstlichen Teil Nordwestdeutschlands offensichtlich recht häufig (vgl. WAGNER & WEBER 1967); im Emsland in den 50er Jahren „vereinzelt in Moorgewässern“ (FÖRSTER 1956), in jüngerer Zeit ein Fund bei Meppen (BERNHARDT 1988b). - Im Untersuchungsgebiet 2 Männchen in 2 anmoorigen Kleingewässern (1989, 1993).

Ranatra linearis: Die Stabwanze tritt in den verschiedensten vegetationsreichen Stillgewässertypen auf; vielerorts scheinen ihre Bestände allerdings rückläufig zu sein; im Emsland in den 50er Jahren nicht selten (FÖRSTER 1956). - Im Untersuchungsgebiet in mehreren, z.T. dystrophen Stillgewässern regelmäßig und häufig.

Gerris argentatus: In Nordwestdeutschland gebietsweise fehlend (vgl. WAGNER & WEBER 1967), in den Niederlanden häufig und weit verbreitet (NIESER 1982); im Emsland in den 50er Jahren „zahlreich auf allen vegetationsreichen Altwässern der Hase“ (FÖRSTER 1956). - Im Untersuchungsgebiet 1989/90 vereinzelt auf Wiesengraben und Kleingewässern, danach nicht wiedergefunden.

Die genannten selteneren Arten sind - von *Ranatra linearis* mit stabilen Populationen in mehreren Stillgewässern abgesehen - im Untersuchungsgebiet nicht fest etabliert. Die Populationsstärken und Verteilungsmuster von *Arctocoris germari*, *Hesperocoris castanea*, *Sigara hellensii*, *Notonecta maculata* und *Gerris argentatus* lassen allerdings eine teilweise Etablierung im Gebiet erkennen.

Bei den übrigen 33 Arten handelt es sich um in Nordwestdeutschland weit verbreitete und zumeist überall häufige Arten; die Hälfte von ihnen sind eurytope Allerweltsarten (Verbreitungsklasse 1 in Tab. 13), die restlichen weisen etwas speziellere Lebensraumsprüche auf (Vbr.-kl. 2). Die Allerweltsarten sind im Untersuchungsgebiet sämtlich fest etabliert, die Arten mit spezielleren Lebensraumsprüchen zur Hälfte fest, zur anderen Hälfte lediglich teilweise etabliert.

Die Wasserwanzen-Artenspektren der verschiedenen Gewässertypen unterscheiden sich erheblich voneinander (Tab. 14): Entsprechend der Biotoppräferenzen vieler Wasserwanzenarten fanden sich in den Fließgewässern erwartungsgemäß deutlich weniger Arten (v.a.

Tab. 13: Von 1989-94 im Gewässersystem des Agrarraumes bei Lingen/Ems nachgewiesene Waserwanzen (Erklärungen vgl. Tab. 4 - Mollusken; Bezugsgrundlage für die Dominanzklassen vgl. Tab. 15; Nomenklatur nach GÜNTHER & SCHUSTER 1990).

	Verbreitung NWD	Sommerwarmer Niederungsbach	ganzjährig fließender Graben	langsam fl./stehende Gräben	zeitw. trockenfallende Gräben	perenn. meso-/eutrophe Kleingew.	temporäre Kleingewässer	gesamtes Gewässersystem
		Dominanzklasse/Etablierungsgrad						
NEPOMORPHA								
Corixidae								
Cymatia bondsdorfi (C.SAHLB.)	2					2		1
Cymatia coleoptrata (F.)	2					r		r
Glaenocoris propinqua (FIEB.)	3					r		r
Arctocoris germari (FIEB.)	3					1		r
Callicoris praeusta (FIEB.)	1	3	6			5	3	5
Corixa punctata (ILL.)	1	4	2	2		6	6	6
Corixa dentipes (THMS.)	2					2	2	1
Hesperocoris castanea (THMS.)	3	2	3			1		1
Hesperocoris linnaei (FIEB.)	1	1	3			4		3
Hesperocoris sahlbergi (FIEB.)	1	5	6	6	4	6	5	6
Paracoris concinna (FIEB.)	1		6			4		4
Sigara fossarum (LEACH)	1	9	6	7	3	6	3	7
Sigara scotti (DGL. & SC.)	2	1		2		4	2	4
Sigara distincta (FIEB.)	2	4	4	3	3	7	8	7
Sigara falleni (FIEB.)	1	7	6	6	3	6	7	7
Sigara longipalis (J.SAHLB.)	2	2				r	7	4
Sigara lateralis (LEACH)	1	r	3		3	7	8	7
Sigara hellensii (C.SAHLB.)	4	3	1					r
Sigara striata (L.)	1	6	7	4	4	6	7	6
Sigara nigrolineata (FIEB.)	1	3	2	3	4	8	5	7
Sigara limitata (FIEB.)	2	r				3		2
Sigara semistriata (FIEB.)	1	3	1	2	3	5	1	4
Pleidae								
Plea minutissima (LEACH)	1			2		6	5	5
Notonectidae								
Notonecta glauca L.	1	6	6	8	7	7	6	7
Notonecta viridis DELC.	2					4	3	3
Notonecta maculata F.	3	1		4		r		1
Notonecta lutea MULL.	3					r	1	r
Notonecta obliqua GALL.	2	1	4	2		5	1	5
Naucoridae								
Ilyocoris cimicoides (L.)	2					3	5	3
Nepidae								
Nepa cinerea L.	1	5	7	7	7	5	4	5
Ranatra linearis (L.)	3					4	2	3
GERROMORPHA								
Gerridae								
Gerris paludum F.	2		2	2		2		2
Gerris thoracicus SCHUMM.	1	r	2	3	5	4	5	4
Gerris lacustris (L.)	1	6	9	9	9	7	7	7
Gerris odontogaster (ZETT.)	2		1		4	2	1	1
Gerris gibbifer SCHUMM.	2		5	4	5	1	4	3
Gerris argentatus SCHUMM.	3	r		2		r		r
Veliidae								
Microvelia reticulata (F.)	2	r				4	3	3
Velia caprai TAM.	2	5	7	5	5	r	3	4
Hydrometridae								
Hydrometra stagnorum (L.)	1	2	7	6	5	4	4	5
Hebridae								
Hebrus ruficeps THMS.	2		1		4	2		1

fest etablierte) als in den Stillgewässern, in denen alle im Gebiet vorkommenden Arten, bis auf die rheophile *Sigara hellensii*, präsent waren.

Tab. 14: Wasserwanzen-Artenzahlen der verschiedenen Gewässertypen und Aufteilung hinsichtlich der Etablierungsgrade.

Gewässertyp	NBA	GRF	GRS	GRT	KGP	KGT	gesamt
Artenzahl (exclusiv)	26(0)	25(0)	21(0)	17(0)	40(4)	28(0)	41
%-Anteil fest etabliert	35	40	38	35	53	54	61
%-Anteil teilweise etabliert	46	44	29	29	40	25	34
%-Anteil vereinzelt etabliert	19	16	33	35	8	21	5

Die wichtigsten Lebensräume im Gebiet sind sowohl für die Nepo- als auch für die Gerromorpha die perennierenden Stillgewässer (KGP): Sie weisen die höchsten Arten- und Individuenzahlen sowie die höchsten Anteile fest etablierter Arten auf; darüber hinaus beherbergen sie mit *Cymatia bondsdorfii*, *C. coleoprata*, *Glaenocoris propinqua* und *Arctocoris germari* 4 exklusive Arten. Im Mittel finden sich in jedem Gewässer diesen Typs 20 Wasserwanzenarten (Tab. 15), also fast dreimal so viele wie in den temporären Kleingewässern und Gräben. Die mittleren Individuenzahlen liegen sogar um den Faktor 20 bis 30 höher.

Auf der anderen Seite werden die beiden ganzjährig wasserführenden Fließgewässer (NBA, GRF) von vielen Arten in trockenen Sommermonaten offensichtlich als letzte Rückzugsgewässer im Gebiet aufgesucht: So fanden sich regelmäßig im Mühlenbach (NBA) und im Schillingmanngraben (GRF) bis zu 12 Arten (v.a. Corixiden), die kurzzeitig im Sommer in hohen bis sehr hohen Individuenzahlen auftraten und anschließend wieder fast völlig aus diesen Gewässern verschwanden.

Daß viele Wasserwanzen auch in Temporärgewässern siedeln, bestätigt auch die vorliegende Untersuchung: Die 7 temporären Kleingewässer (KGT) weisen in ihrer Gesamtheit ein Artenspektrum von 28 Arten auf, davon 15 fest etablierte (54%); im Mittel liegen die Arten- und Individuenzahlen aber deutlich niedriger als in den perennierenden Gewässern.

Tab. 15: Gemittelte Arten- und Individuenzahlen der Wasserwanzen pro Gewässer (Erklärungen vgl. Tab. 12).

Gewässertyp	NBA	GRF	GRS	GRT	KGP	KGT
Artenzahl (Mw)	17	15	10	6	20	7
Standardabweichung	±4,0	±2,6	±2,1	±1,5	±6,4	±4,7
CV (%)	23	18	21	24	33	65
Individuensumme (Mw)	171	79	32	14	251	28
Standardabweichung	±185	±30	±15	±5,8	±248	±37
CV (%)	108	38	47	42	99	131

5. Bestandssituation der Limnofauna

Im Rahmen der 5-jährigen Bestandserfassung konnte in dem Gewässersystem des 8 km² großen Untersuchungsgebietes trotz erheblicher Beeinträchtigungen infolge der intensiven Agrarnutzung und wasserbaulicher Maßnahmen eine artenreiche Limnofauna nachgewiesen werden. Die Bäche und Entwässerungsgräben, die in ihrer Gesamtheit eine Länge von ca. 40 km umfassen, sowie die 16 noch vorhandenen Kleingewässer beherbergen Artengemeinschaften von 22 Süßwassermollusken, 23 Libellen, 54 Köcherfliegen, 99 Wasserkäfer und 41 Wasserwanzen (Abb. 1). Die festgestellten Artenpotentiale repräsentieren hohe bis sehr hohe Anteile an den jeweiligen nordwestdeutschen Artenspektren: Bei Süßwassermollusken sind es 31%, bei Libellen 38%, bei Köcherfliegen 38%, bei Wasserkäfern 43% und bei Wasserwanzen sogar 60%.

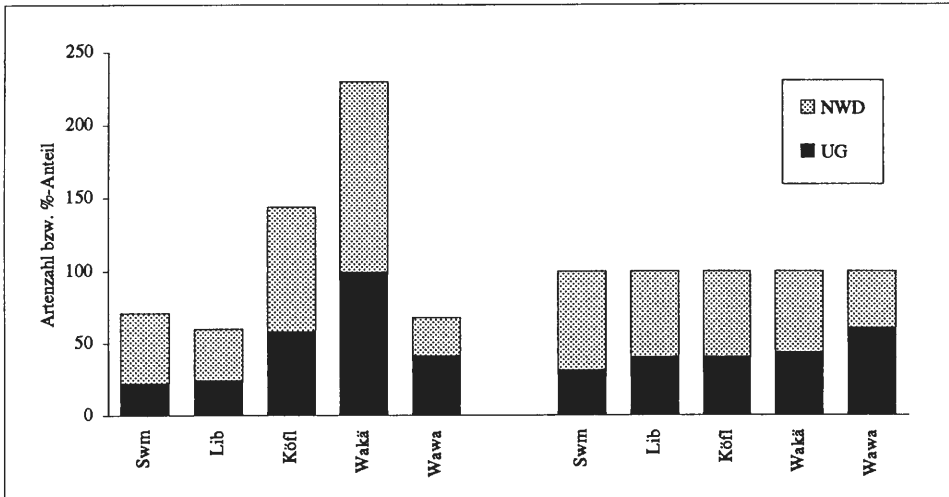


Abb. 1: Artenbestände im Untersuchungsgebiet im Vergleich zu den jeweiligen Artenspektren Nordwestdeutschlands (links: absolute Artenzahlen, rechts: relative Anteile).

Entsprechend der unterschiedlichen Biotoppräferenzen der Artengruppen zeigt die Fauna der Still- und „Fließ“-gewässer (Bäche u. Gräben) sowohl hinsichtlich Artenreichtum als auch hinsichtlich Artenzusammensetzung m.o.w. deutliche Unterschiede (Tab. 16): Lediglich bei den Süßwassermollusken beherbergen die Bäche und Gräben in etwa gleich viele Arten wie die Stillgewässer, ansonsten sind die Fließgewässer deutlich artenreicher als die Stillgewässer (Köcherfliegen) oder umgekehrt (Libellen, Wasserkäfer, Wasserwanzen). Die Bäche und Gräben sind insofern v.a. für die Köcherfliegenfauna des Gebietes von großer Bedeutung (40 exklusive Arten), die Stillgewässer dagegen v.a. für die Libellen (10 exklusive) und Wasserkäfer (22 exklusive).

Die Anteile der im Gebiet fest etablierten Arten sind allerdings gering: Lediglich bei den Süßwassermollusken und den Wasserwanzen machen sie mehr als die Hälfte der Arteninventare aus. Vor allem bei der Libellenfauna der Bäche und Gräben sowie bei der Köcherfliegenfauna der Stillgewässer fallen diesbezüglich hohe Defizite auf.

Dagegen sind die Anteile gefährdeter bzw. seltener Arten recht hoch: Im Gebiet wurden 6 Süßwassermollusken, 6 Libellen, 5 Köcherfliegen, 18 Wasserkäfer und 8 Wasserwanzen festgestellt, die auf der Roten Liste Niedersachsen stehen oder zumindest als selten in Nordwestdeutschland gelten können. Damit gehört fast jede 5. Art im Gebiet in diese Kategorie.

Tab. 16: Zustandssituation des Gewässersystems bei Lingen/Ems im Hinblick auf die untersuchte Limnofauna.

	Bäche Gräben		Still- gewässer		ges. Gew.- system	
Süßwassermollusken						
Arten	18		17		22	
fest etablierte Arten	13	72%	9	53%	13	59%
seltene/gefährdete Arten	3		4		6	
Libellen						
Arten (potentiell indigen)	13		21		23	
fest etablierte Arten	4	31%	8	38%	9	39%
seltene/gefährdete Arten	3		4		6	
Köcherfliegen						
Arten (potentiell indigen)	50		14		52	
fest etablierte Arten	23	46%	2	14%	23	44%
seltene/gefährdete Arten	4		1		5	
Wasserkäfer						
Arten	77		93		99	
fest etablierte Arten	35	45%	44	47%	42	42%
seltene/gefährdete Arten	8		15		18	
Wasserwanzen						
Arten	32		40		41	
fest etablierte Arten	15	47%	27	68%	25	61%
seltene/gefährdete Arten	4		7		8	

Die Ausgangssituation vor Beginn der Renaturierungsmaßnahmen erscheint also vielversprechend: In den wenigen Stillgewässern sowie den verbauten und nährstoffbelasteten Bächen und Gräben ist ein noch relativ reiches Artenpotential vorhanden, dessen dauerhafte Etablierung im Gebiet durch die Maßnahmen gezielt gefördert und gesichert werden muß. Nach erfolgreicher Renaturierung des Gewässersystems sollten außerdem die Chancen auf Ansiedlung weiterer regionstypischer Arten erfüllt sein.

6. Fördernachweis und Dank

Die Begleituntersuchungen zum Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben „Wiederherstellung regionstypischer Biotope in der Agrarlandschaft“ werden finanziert durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Die fachliche Betreuung erfolgt durch das Bundesamt für Naturschutz.

Wir danken Herrn Dr. M. Adler, Gomaringen, für die Determination einiger Pisidien, Herrn C. Alfes, Lingen, für die kritische Durchsicht des Kapitels zur Wasserkäferfauna und die Bereitstellung der Sammlungskartei von Herrn H. Förster, Aselage, Herrn PD. Dr. F. Hebauer, Deggendorf, für die Überprüfung kritischer Wasserkäfertaxa sowie Herrn Dr. H. Reusch, Suhlendorf, für die Überprüfung einiger Köcherfliegen und die kritische Durchsicht des Kapitels zur Köcherfliegenfauna.

7. Literatur

- ADOMSSANT, M. (1994): Bemerkungen zur Verbreitung und Situation der Libellen im Kreis Herzogtum Lauenburg (...). - Faun.-Ökol. Mitt. **6**: 439-468.
- ALFES, C. & H. BILKE (1977): Coleoptera Westfalica: Familia Dytiscidae. - Abh. Landesmus. Naturk. Münster **39**(3/4): 1-109.
- ALTMÜLLER, R. (1984): Rote Liste der in Niedersachsen gefährdeten Libellen. - Nds. Landesverwaltungsamt. Hannover.
- ALTMÜLLER, R., BÄHR, J. & GREIN, G. (1981): Zur Verbreitung von Libellen, Heuschrecken und Tagfaltern in Niedersachsen (Stand 1980). - Natursch. Landespfl. Nieders., Beih. **1**: 1-244.
- ALTMÜLLER, R., M. BREUER & M. RASPER (1989): Zur Verbreitung und Situation der Fließgewässerlibellen in Niedersachsen. - Inform. Naturschutz Nieders. **8/89**: 137-176. Hannover.
- ANGUS, R.B. (1986): Revision of the Palearctic species of the *Helophorus minutus* group, with chromosome analysis and hybridization experiments. - Syst. Ent. **11**: 133-163.
- ANT, H. & J.H. JUNGBLUTH (1984a): Rote Liste der Muscheln (Bivalvia). - In: BLAB, J. et al. (eds.): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. - Naturschutz aktuell **1**: 33-34.
- ANT, H. & J.H. JUNGBLUTH (1984b): Rote Liste der Schnecken (Gastropoda). - In: BLAB, J. et al. (eds.): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. - Naturschutz aktuell **1**: 34-37.
- AUKEMA, B. (1989): Annotated Checklist of Hemiptera-Heteroptera of the Netherlands. - Tijdsch. Ent. **132**: 1-104.
- BERGE HENEGOUWEN, A. VAN (1986): Revision of the European species of *Anacaena* THOMSON (Col. Hydrophilidae). - Ent. Scand. **17**: 393-407.
- BERNHARDT, K.-G. & K. HANDKE (1988): Bemerkenswerte Funde aus dem Emsland. - Natur u. Heimat **48**(4): 100-112. Münster.
- BERNHARDT, K.-G. (1985): Das Vorkommen, die Verbreitung, die Standortansprüche und Gefährdung der Vertreter der Div. Hydrocoriomorpha und Amphibiocoriomorpha STICHEL 1955 (Heteroptera) in der Westfälischen Bucht und angrenzenden Gebieten. - Abh. Landesmus. Naturk. Münster **47**(2): 3-30.
- BERNHARDT, K.-G. (1988a): Die Bedeutung von Kleingewässern als Lebensraum für semiaquatische und aquatische Heteropteren. - BSH/NVN-Nat. Spec. Report **5**: 5-14. Wardenburg.
- BERNHARDT, K.-G. (1988b): Zur Ökologie und Verbreitung der Notonecta-Arten (...) im Ems- und Osnabrücker Land. - Osnabrücker naturwiss. Mitt. **14**: 85-90.
- BERNHARDT, K.-G. (1989): Verzeichnis der für Westfalen, Emsland und den Landkreis Osnabrück nachgewiesenen Wanzenarten (Heteroptera). - Osnabrücker naturwiss. Mitt. **15**: 155-176.
- BRINK, M. & H. TERLUTTER (1983): Beitrag zur Habitatbindung der aquatilen Coleopterenfauna. - Abh. Westf. Mus. Naturkunde Münster **45**: 50-61.
- BRÜGGEMANN, F. (1873): Systematisches Verzeichnis der bisher in der Gegend von Bremen gefundenen Käferarten. - Abh. Naturw. Ver. Bremen **3**: 441-542.
- BRÜGGEMANN, F. (1878): Fundorte von Käfern aus dem Großherzogthume Oldenburg. - Abh. Naturw. Ver. Bremen **5**: 579-595.
- CLAUSNITZER, H.-J., P. PRETSCHER & E. SCHMIDT (1984): Rote Liste der Libellen. - In: BLAB, J. et al. (eds.): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der BRD. - Naturschutz aktuell **1**: 116-118.
- FEILER, M. (1967): Über neue Funde von *Lestes barbarus* FABR. in der Mark (...). - Veröff. Bez.-heim. Mus. Potsdam **14**: 51-55.
- FÖRSTER, H. (1955): Die Wanzen der Umgebung von Aselage im Kreise Meppen. - Beitr. Naturk. Nieders. **8**: 19-23, 50-54, 120-121.
- FÖRSTER, H. (1956): Die Wanzen der Umgebung von Aselage. 3. Fortsetzung. - Beitr. Naturk. Nieders. **9**: 28-38.
- FÖRSTER, H. (1960): Nachträge und Ergänzungen zur Heteropteren-Fauna des Emslandes. - Beitr. Naturk. Nieders. **13**: 58-60.
- GEISER, R. & F. HEBAUER (1984): Rote Liste der Wasserkäfer (Coleoptera). - In: BLAB, J. et al. (eds.): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der BRD. - Naturschutz aktuell **1**: 83-85.

- GLITZ, D. (1977): Zur Odonatenfauna Nordwestdeutschlands, Zygoptera. - *Bombus* **2**: (59/60): 233-235.
- GLÖER, P. & C. MEIER-BROOK (1994): Süßwassermollusken. - DJN, Hamburg.
- GÜNTHER, H., H.-J. HOFFMANN, A. MELBER, C. RIEGER & K. VOIGT (1984): Rote Liste der Wanzen (Heteroptera). - In: BLAB, J. et al. (eds.): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der BRD. - *Naturschutz aktuell* **1**: 37-38.
- GÜNTHER, H. & G. SCHUSTER (1990): Verzeichnis der Wanzen Mitteleuropas. - *Dtsch. ent. Z. (N.F.)* **37**: 361-496.
- GÜRLICH, S., R. SUIKAT & W. ZIEGLER (1995): Katalog der Käfer Schleswig-Holsteins und des Niederelbegebietes. - *Verh. Ver. Naturw. Heimatforsch. Hamburg* **41**: 1-111.
- HAASE, P. (1996): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Wasserkäfer mit Gesamtartenverzeichnis. - *Inf.dienst Naturschutz Niedersachsen* **3/96**: 81-100. Hannover.
- HANDKE, K. (1993): Zur Wasserkäferfauna eines Graben-Grünland-Gebietes der Wesermarsch (Bremen) - Hygrobiidae, Haliplidae, Dytiscidae, Gyrinidae. - *Z. Ökologie u. Naturschutz* **2**: 213-221.
- HANDKE, K. & U. HANDKE (1988): Zur Wasserwanzenfauna eines Flußmarschen-Gebietes bei Bremen (Niedervieland und Ochtmunniederung) (...). - *BSH/NVN-Nat. Spec. Report* **5**: 15-61. Warndenburg.
- HANSEN, M. (1982): Revisional notes on some European *Helochaeres* MULS. (Col. Hydrophilidae). - *Ent. Scand.* **13**: 201-211.
- HANSEN, M. (1987): The Hydrophiloidea of Fennoscandia and Denmark. - *Fauna Ent. Scand.* **18**: 1-254.
- HELTSHE, J.F. & N.E. FORRESTER (1983): Estimating species richness using jackknife procedure. - *Biometrics* **39**: 1-11.
- HOLMEN, M. (1987): The aquatic Adephaga of Fennoscandia and Denmark. - *Fauna Ent. Scand.* **20**: 1-168.
- HORION, A. (1941): Faunistik der deutschen Käfer, Bd. **1**: Adephaga-Caraboidea.
- JANIESCH, P., R. VON LEMM & R. NIEDRINGHAUS (1997): Das biotische Potential einer intensiv genutzten Agrarlandschaft in Nordwestdeutschland – Erfassung und Bewertung der Zustandssituation als Grundlage für ein zielorientiertes Renaturierungskonzept. - *Abh. Westf. Mus. Naturkunde* **59**(4): 5-16.
- JANSSON, A. (1986): The Corixidae (Heteroptera) of Europe and Adjacent Regions. - *Acta Ent. Fenn.* **47**: 1-94.
- JÖDICKE, R. (1992): Die Libellen Deutschlands - Eine systematische Liste mit Hinweisen auf aktuelle nomenklatorische Probleme. - *Libellula* **11**: 89-112.
- JUNGBLUTH, J.H. (1990): Vorläufige 'Rote Liste' der bestandsbedrohten und gefährdeten Binnenmollusken (...) in Niedersachsen. - *Zit. n. NLÖ* (1993): Binnenmollusken-Meldebogen. Hannover.
- KAIRIES, E. & I. DAHLMANN (1995): Fließgewässerrenaturierung in Niedersachsen - Grundlagen und Erfahrungen. - *Nachhaltiges Niedersachsen* **1**: 61-70.
- KERN, D. (1994): Die Libellen des Landkreises Diepholz (...). - *Diepholz*.
- KLAUSNITZER, B. (1996): Käfer im und am Wasser. - Wittenberg Lutherstadt.
- KLEINEKUHLE, J. (1997): Die Großschmetterlingsfauna (Macrolepidoptera) einer intensiv genutzten Agrarlandschaft in Nordwestdeutschland. - *Abh. Westf. Mus. Naturkunde* **59**(4): 147-164.
- KLIMA, F. et al. (1994): Die aktuelle Gefährdungssituation der Köcherfliegen Deutschlands (Insecta, Trichoptera). - *Natur u. Landschaft* **69**: 511-518.
- LEMPERT, J. (1996): Zur Libellenfauna der ostfriesischen Insel Wangerooge. - *Seevögel* **17**(4): 82-87.
- LOHMANN, H. (1965): Prodrum einer Libellenfauna Niedersachsens (...). - *Jb. deutsch. Jugendb. Nat.beob.* **1965**: 153-165.
- MACAN, T.T. (1954): A contribution to the study of the ecology of Corixidae (Hemipt.). - *J. Anim. Ecology* **23**: 115-141.
- MURL (Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft Nordrhein-Westfalen) (ed.) (1992): *Schützt die Kleingewässer*. - Düsseldorf.
- NIEDRINGHAUS, R. (1997): Die Bestandssituation der Fauna einer intensiv genutzten Agrarlandschaft in Nordwestdeutschland – Konzept, Zielrichtung und Ablauf des Untersuchungsprogramms. - *Abh. Westf. Mus. Naturkunde* **59**(4): 75-88.
- NIEDRINGHAUS, R. & B. ZANDER (1997): Kleingewässer der Ostfriesischen Inseln. - *Schr.reihe Nationalpark Nieders. Wattenmeer* **3** (im Druck).

- NIESER, N. (1982): De Nederlandse Water- en Oppervlakte Wanten. - Wetensch. Meded. K. Neded. Naturhist. Ver. **155**: 1-103.
- NILSSON, A.N. & M. HOLMEN (1995): The aquatic Aephaga of Fennoscandia and Denmark. II. Dyti-scidae. - Fauna Ent. Scand. **32**: 1-192.
- PEUS, F. (1926): Ein Beitrag zur Käferfauna Westfalens. - Jber. zool. Sekt. westf. Prov. Ver. Wiss. Kunst **50-52**: 131-138.
- REUSCH, H. & D. BLANKE (1993): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Eintags-, Stein- und Köcherfliegenarten. - Inf.dienst Naturschutz Niedersachsen **4/93**: 129-148. Hannover.
- REUSCH, H. & F. LUSZICK (1990): Seltene im Niedersächsischen Tiefland gefangene Köcherfliegenarten. - Braunsch. naturkdl. Schr. **3**(3): 711-717.
- REUSCH, H. (1985): Zur Kenntnis der Köcherfliegenfauna des Niedersächsischen Tieflandes. - Beih. Schriftenr. Natursch. Landschaftspfl. Niedersachs. H. **13**: 1-31. Hannover.
- RIECKEN, U., U. RIES & A. SSYMANK (1994): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland. - Sch.R. f. Landschaftspflege u. Naturschutz **41**: 1-184.
- RÖBEN (1901): Vierter Nachtrag zu dem Systematischen Verzeichnisse der bis jetzt im Herzogtum Oldenburg gefundenen Käferarten. - Abh. Naturwiss. Ver. Bremen **17**: 203-215.
- RÖBEN (1908): Fünfter Nachtrag zu dem Systematischen Verzeichnisse der bis jetzt im Herzogtum Oldenburg gefundenen Käferarten. - Abh. Naturwiss. Ver. Bremen **19**: 301-312.
- SCHMIDT, E. (1975): Die Libellenfauna des Lübecker Raumes. - Ber. Ver. Natur Heimat Naturh. Mus. Lübeck **13/14**: 401-418.
- SCHULLER, D., H. BRUNKEN-WINKLER & P. BUSCH (1996): Begleitforschung Oberflächenwasser, geo-hydrologische Situation und bodenkundliche, bodenmikrobiologische Untersuchungen. - Abschlußbericht zu den Voruntersuchungen des E+E-Vorhabens „Wiederherstellung regionstypischer Biotope in der Agrarlandschaft“. Oldenburg.
- SONDERMANN (1990): Zur Ökologie und Faunistik der in der Umgebung von Bremen vorkommenden Schwimmkäfer (...) sowie von *Hygrobia hermanni*. - Abh. Naturw. Ver. Bremen **41**: 131-152.
- TOBIAS, W. & D. TOBIAS (1981): Trichoptera Germanica. Bestimmungstabellen für die deutschen Köcherfliegen, Teil 1: Imagines. - Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg **49**: 1-671.
- WAGNER, E. & H.H. WEBER (1967): Die Heteropterenfauna Nordwestdeutschlands. - Schr. Naturw. Ver. Schlesw.-Hol. **37**: 5-35.
- WAGNER, E. (1937): Die Wanzen der Nordmark und Nordwest-Deutschlands. - Verh. Ver. nat. Heimatf. Hamburg **25**: 1-68.
- WESSEL, A. (1877): Beitrag zur Käferfauna Ostfrieslands. - Abh. Naturw. Ver. Bremen **5**: 367-394.
- WIEPKEN, C.F. (1884): Systematisches Verzeichnis der bis jetzt im Herzogthum Oldenburg gefundenen Käferarten. - Abh. Naturw. Ver. Bremen **8**: 39-103.
- WIEPKEN, C.F. (1896): Zweiter Nachtrag zu dem o.g. Verzeichnis. - Abh. Naturw. Ver. Bremen **13**: 59-70.
- ZIEGLER, W. & R. SUIKAT (1994): Rote Liste der in Schleswig-Holstein gefährdeten Käferarten. - Kiel.
- ZIEGLER, W. (1986): Die Schwimmkäfer (...) des Niederelbegebietes und Schleswig-Holsteins. - Verh. Ver. naturw. Heimatforsch. Hamburg **39**: 99-109.
- ZOERNER (1968): Bemerkenswerte Libellen im Mittelbegebiet. - Faun. Abh. Staatl. Mus. Tierk. Dresden **2**(18): 121-124.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Rolf Niedringhaus, Carl-von-Ossietzky-Universität Oldenburg, Fachbereich Biologie, Postfach 2503, D-26111 Oldenburg

Das biotische Potential einer intensiv genutzten Agrarlandschaft in Nordwestdeutschland

Leitbildorientierte Bewertung des Status quo anhand der Flora und Fauna

Rolf Niedringhaus, Rüdiger von Lemm, Peter Janiesch, Oldenburg

Zusammenfassung

In einem intensiv genutzten Agrarraum im nordwestlichen Niedersachsen, der als Modellgebiet für ein umfassendes Renaturierungsvorhaben dient, wurde von 1989-94 im Rahmen einer Effizienkontrolle der Status quo detailliert erfaßt. Das ca. 8 km² große, ehemals durch Feuchtbiotope geprägte Gebiet soll durch ein leitbildorientiertes Entwicklungskonzept ökologisch aufgewertet werden, um v.a. die Lebensbedingungen für die regionstypische Flora und Fauna nachhaltig zu verbessern. Auf mosaikartig verteilten, angekauften Flächen soll mittels verschiedener ökotechnischer Baumaßnahmen und Extensivierungsmaßnahmen eine Annäherung an festgelegte landschaftsräumliche Zielvorstellungen angestrebt werden. Diese Gestaltungsflächen sollen durch Hecken und Flußauen miteinander vernetzt werden.

Die Ergebnisse der floristisch-vegetationskundlichen und faunistischen Bestandsdokumentation im Gebiet zeigen, daß auch in einer weitgehend ausgeräumten Landschaft mit nur etwa 1% natürlichen und 6% naturnahen Restflächen noch relativ hohe Artenpotentiale vorhanden sein können. Die meisten der ehemals für die Feuchtgebietslandschaft charakteristischen Pflanzen- und Tierarten zeigen allerdings nur noch kleinflächige, isolierte Vorkommen, wenngleich viele der Pflanzenarten in den Samenbanken noch recht zahlreich vorhanden sind. Fast zwei Drittel der Tierarten sind im Gebiet nicht mehr fest etabliert.

Das speziell für diese Art der Effizienkontrolle mit Vorher-Nachher- und Ist-Soll-Vergleichen entwickelte Verfahren liefert quantifizierbare Einzelwert-Zuweisungen für die verschiedenen Maßnahme-Flächen. Es handelt sich um Werte auf einer intervallskalierten Skala von 1 (sehr schlecht, Qualitätsziel nicht erfüllt) bis 7 (sehr gut, Qualitätsziel voll erfüllt), die insofern verrechenbar sind: Die für kleine Flächen bzw. Einzelmaßnahmen erzielten Einzelwert-Zuweisungen lassen sich nach dem Prinzip „Fläche x Wert“ aggregieren, so daß synoptische Werte für einen Flächenverbund bzw. ein Maßnahmenbündel errechnet werden können.

Die floristischen und faunistischen Bewertungen vor Beginn der Renaturierungsmaßnahmen führen für die meisten Gestaltungsräume aufgrund der hohen Anteile von Ackerflächen zu ausgesprochen niedrigen Wert-Zuweisungen zwischen 1,1 und 2,5. Die floristisch und faunistisch wertvollsten Bereiche sind eine extensiv genutzte Niedermoorwiese (3,5/3,8), ein im Süden gelegenes ehemaliges Feuchtgebiet mit Resten eines Erlen-Bruchwaldes (2,5/2,8) und das Heckensystem (2,7/2,9). Die z.T. extrem niedrigen Werte für die Gestaltungsflächen verbunden mit der Tatsache, daß sich auf den naturnahen Restflächen

im Gebiet aber noch ein relativ hohes Artenpotential erhalten hat, rechtfertigen den unmittelbaren Handlungsbedarf für umfassende Renaturierungsmaßnahmen und lassen die Erfolgsaussichten für eine deutliche Verbesserung der ökologischen Situation nach den Maßnahmen als ausgesprochen günstig erscheinen.

1. Einleitung und Rahmenkonzept

Um effektiven und erfolgreichen Naturschutz betreiben und die Notwendigkeit bestimmter Handlungen vor der Gesellschaft rechtfertigen zu können, ist es wichtig, die Ergebnisse von Naturschutzmaßnahmen zu dokumentieren und zu analysieren sowie Kosten-Nutzen-Abwägungen vorzunehmen (vgl. z.B. PLACHTER 1991, BLAB & VÖLKL 1992, HAMPICKE 1994). Im Zusammenhang mit Naturschutzmaßnahmen angelegte Effizienzkontrollen sind insofern unbestritten notwendig und rücken seit einiger Zeit in den Blickpunkt der Naturschutzforschung (vgl. BLAB et al. 1994). Aus diesem Anlaß wird auch bei dem 1989 begonnenen Renaturierungsprojekt „Wiederherstellung regionstypischer Biotope in der Agrarlandschaft“ bei Lingen/Ems eine Effizienzkontrolle mit umfassenden Begleituntersuchungen durchgeführt (vgl. JANIESCH et al. 1997).

Das ca. 8 km² große Untersuchungsgebiet ist Teil eines ursprünglich durch Feuchtgebiete geprägten Naturraumes, den landwirtschaftliche Intensivierungsmaßnahmen in den letzten Jahrzehnten grundlegend verändert haben. Durch umfassende ökotechnische Maßnahmen anhand eines leitbildorientierten Entwicklungskonzeptes soll innerhalb von 7 aufgekauften und miteinander vernetzten Gestaltungsräumen, die insgesamt 13% der Fläche ausmachen, die ökologische Situation nachhaltig verbessert werden (vgl. Abb. 1). Die landwirtschaftliche Intensivnutzung auf den übrigen Flächen soll in der Regel beibehalten werden. Anhand von Vorher-Nachher-Zustandserfassungen und entsprechenden Ist-Soll-Vergleichen (vgl. WEY 1994) sollen die Wirkungen von konkret durchgeführten Gestaltungsmaßnahmen auf verschiedenen räumlichen und zeitlichen Ebenen dokumentiert werden. Dazu wurden regionalisierte, möglichst detaillierte Zielvorstellungen für die verschiedenen Biotope entwickelt, ohne die eine Effizienzkontrolle im Sinne von „Inwieweit sind die Renaturierungsziele erreicht?“ nicht möglich sind (vgl. WEISS 1996).

Die Beschreibung, Analyse und Bewertung der Ausgangssituation vor Beginn der Renaturierungsmaßnahmen („status quo ante“, 1989-94) bilden den ersten Schritt im Rahmen der Effizienzkontrolle. Nach Beendigung der Maßnahmen (1995-97) wird der „status quo post“ in bestimmten Zeitintervallen in gleicher Weise untersucht und vor dem Hintergrund des angestrebten Leitbildes mit der Ausgangssituation verglichen. Damit werden positive, aber auch negative Entwicklungstendenzen (Leitbild-Annäherung oder Leitbild-Entfernung) erkennbar und ggf. korrigierbar. Am Ende steht die kritische Beurteilung der Maßnahmen im Hinblick auf den geleisteten arbeitstechnischen und finanziellen Aufwand auf der einen Seite und den erzielten Effekt für die Belange des Naturschutzes und der Landschaftspflege auf der anderen Seite.

Im folgenden sollen die Ergebnisse der floristisch-vegetationskundlichen und der faunistischen Zustandserhebungen vor Beginn der Renaturierungsmaßnahmen zusammenfassend dargestellt werden, so daß sie als Grundlage für die anschließende leitbildorientierte und regionalisierte Bewertung des Untersuchungsgebietes herangezogen werden können.

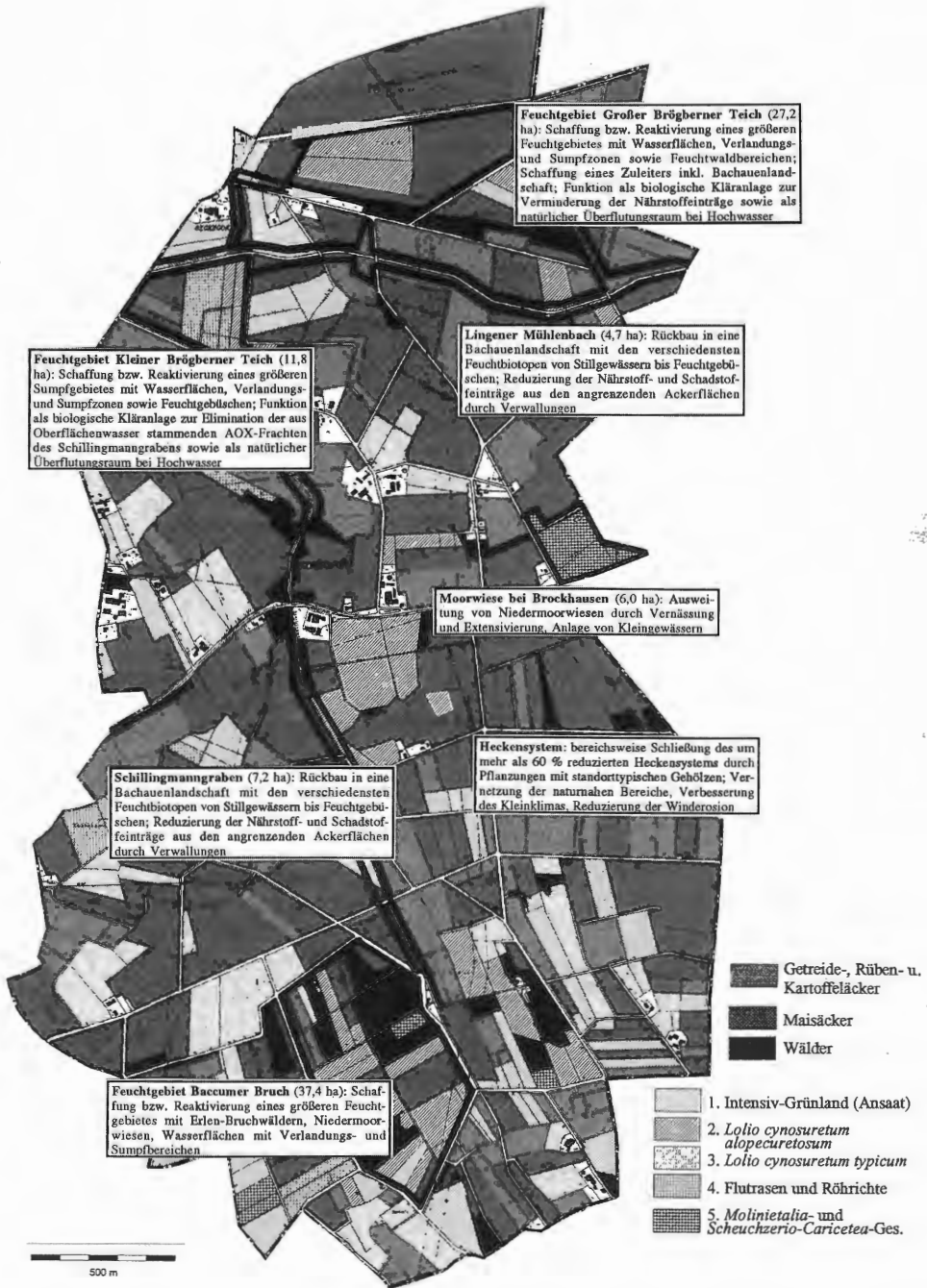


Abb. 1: Der für umfassende Renaturierungsmaßnahmen vorgesehene Agrarraum bei Lingen/Ems im Zeitraum 1989-94 (Gestaltungsräume schwarz umrandet, ohne Heckensystem).

2. Die Situation im Untersuchungsgebiet im Hinblick auf Flora und Vegetation

Das Untersuchungsgebiet ist ein Agrarraum mit einer für die Region typischen Nutzungsstruktur: Fast 80% der Fläche unterliegen intensiver landwirtschaftlicher Nutzung, etwa 15% sind Siedlungsbereiche; lediglich etwa 7% können als im weitesten Sinne naturnah bezeichnet werden. Da Flurbereinigungsverfahren klassischer Prägung im Gebiet bisher nicht durchgeführt wurden, ist zumindest in Teilbereichen noch eine relativ kleinflächige, den natürlichen Gegebenheiten angepaßte Parzellierung der landwirtschaftlichen Nutzflächen, z.T. mit Wallhecken, erhalten geblieben.

Die größten Landschaftsveränderungen bewirkten die Meliorationsmaßnahmen in den 50er und 60er Jahren dieses Jahrhunderts, in deren Folge ein großer Teil des ehemaligen Feuchtwiesenlandes durch intensive Entwässerung in Ackerflächen umgewandelt wurde, so daß heute fast 60% des Gebietes als Intensiväcker für den Getreide-, Rüben-, Raps-, Kartoffel- und v.a. Maisanbau (auf etwa zwei Drittel der Ackerfläche) genutzt werden.

Auch die noch erhalten gebliebenen Grünlandbereiche unterliegen überwiegend einer intensiven Nutzung. Etwa die Hälfte der Grünlandflächen wird regelmäßig gepflügt und mit Weidelgras (*Lolium perenne* bzw. *L. multiflorum*), gelegentlich auch gemischt mit Lieschgras (*Phleum pratense*), angesät. Diese Flächen werden stark gedüngt und können bis zu 3mal im Jahr gemäht werden. Die übrigen Grünlandereien werden als Weide bzw. als Mähwiese genutzt; sie unterliegen in der Regel geringerer Nutzungsintensität als die Weidelgrasflächen.

Die Vegetation des Untersuchungsgebietes wurde durch annähernd 400 Aufnahmen belegt, wobei schwerpunktmäßig die Pflanzengesellschaften der Fließgewässer und ihrer Ufersäume, der Feuchtgrünländer, der Hecken sowie der Erlen-Bruchwälder bearbeitet wurden (Einzelheiten bei VON LEMM & JANIESCH 1997a).

Der häufigste Vegetationstyp des Grünlandes ist die Weidelgras-Weißklee-Weide (*Lolium-Cynosuretum*). Sehr selten sind im Gebiet Bestände des Wiesen-Seggen-Rieds (*Caricetum nigrae*) zu finden, so zum Beispiel auf der Moorwiese am östlichen Rand des Untersuchungsgebietes. Andere Gesellschaften der Kleinseggenrieder (*Scheuchzerio-Caricetea*) kommen im Gebiet nur noch fragmentarisch an einigen Grabenrändern vor. Nur an einer Stelle des Untersuchungsgebietes zeigt sich eine Artenkombination, die eine Zuordnung zu den Feuchtwiesen (*Molinietalia*) im eigentlichen Sinn erlaubt. Weitere *Molinietalia*-Gesellschaften sind im Gebiet, wenn auch fragmentarisch und kleinflächig, noch in den Uferbereichen der Gräben vorhanden.

Das Fließgewässersystem im Untersuchungsgebiet ist geprägt durch den in ost-westlicher Richtung fließenden Lingener Mühlenbach und seine Hauptzuflüsse Kaienfehngraben von Norden und Schillingmanngraben von Süden. In diese Gewässer münden zahlreiche Gräben, die mit einem verzweigten System das gesamte Untersuchungsgebiet entwässern. Aufgrund der wechselnden ökologischen Bedingungen und unterschiedlicher anthropogener Störungen kommt es in sämtlichen Gewässer- und Randbereichen zu Überlappungen verschiedenster Vegetationseinheiten, die dennoch eine deutliche Zonierung vom Gewässerbett über den Unterhang zur Böschungsschulter erkennen lassen.

Die Wasserpflanzengesellschaften der größeren Fließgewässer des Untersuchungsgebietes wie Lingener Mühlenbach, Schillingmanngraben und Kaienfehngraben sind, bedingt durch die regelmäßige Mahd der Gewässersohle, recht artenarm. In kleineren Gräben können Röhrichtarten mit wuchskräftigen Rhizomen leicht aus dem angrenzenden Ufersaum eindringen und trotz regelmäßiger Pflegemaßnahmen rasch den Gewässergrund wiederbesiedeln. Die Uferstrandstreifen werden von einer artenreichen Vegetation besiedelt. Der unmittel-

telbare Kontakt zum Wasser gewährleistet durch saisonale Überflutungen und hohe Grundwasserstände eine gute Wasser- und Nährstoffversorgung. Es lassen sich unterscheiden: (1) artenreiche Bestände mit Affinitäten zu *Molinietalia* und *Scheuchzerio-Caricetum*-Gesellschaften, (2) *Juncus acutiflorus*-Gesellschaft, (3) *Caricetum acutiformis*, (4) Röhrichtgesellschaften, (5) Ruderalgesellschaften, (6) Gebüschvegetation an Gräben, die nicht der regelmäßigen Gewässerunterhaltung unterliegen. Mit zunehmendem Abstand vom Gewässerbett verschwinden zahlreiche feuchteliebende Pflanzen. Durch mangelnde Wasserzufuhr aus dem Untergrund und der drainierenden Wirkung des Grabens ist die Böschung deutlich terrestrisch geprägt. Bis auf vereinzelte Vorkommen einiger ausläufertreibender Röhrichtarten besiedeln verstärkt Nitrophyten diese Säume.

Vor allem im nördlichen Abschnitt des Untersuchungsgebietes finden sich noch umfangreiche Reste des ehemaligen Heckensystems, das in den letzten 50 Jahren um 60% reduziert wurde. In weiten Bereichen handelt es sich um Wallhecken, wobei an vielen Stellen die Wälle erodiert oder überhaupt nicht mehr vorhanden sind. Zahlreiche degradierte Wallhecken besitzen nur noch eine rudimentäre Strauchschicht, z.T. sind sie nur noch als Baumreihen anzusprechen. Die landwirtschaftliche Nutzung reicht bis unmittelbar an die Hecken heran, was zur Folge hat, daß sich keine Säume entwickeln konnten oder sich aufgrund verstärkter Düngung Brennessel-Ruderalen ausgebildet haben. Im Untersuchungsgebiet handelt es sich nicht um Wallhecken im Sinne von *Prunetalia*-Gebüschgesellschaften, sondern um Gehölzstreifen, die Fragmente von Waldgesellschaften aufweisen oder mehrere Komponenten verschiedener Waldzusammensetzungen beinhalten. Im nördlichen Teil des Untersuchungsgebietes befinden sich Abschnitte eines Stieleichen-Eschen-Gehölzstreifens, die sich aufgrund ihrer Artenzusammensetzung und Physiognomie stark von den übrigen vorkommenden Hecken und Wallhecken abheben.

Auf wechselfeuchten bis nassen Standorten - oft entlang von Gräben - finden sich Weiden-Faulbaum-Gehölzstreifen. Weit verbreitet im Untersuchungsgebiet sind Eichen-Birken-Wallhecken bzw. Stieleichen-Moorbirken-Gehölzstreifen.

Die im Untersuchungsgebiet heute noch existierenden Waldreste (Erlen-Bruchwald, Eichen-Birken-Wald, kleinere Feldgehölze inkl. Nadelwäldchen) umfassen insgesamt etwa 24 ha. Die Erlen-Bruchwälder mit einer Gesamtfläche von etwa 13 ha verteilen sich auf 5 voneinander getrennte Restparzellen im Süden des Gebietes. Es lassen sich 3 Untereinheiten unterscheiden, die gekennzeichnet sind durch einen sehr unterschiedlichen Erhaltungszustand, der nicht nur vom Grad ihrer Entwässerung, sondern auch von der Intensität waldbwirtschaftlicher Nutzung abhängt (Einzelheiten bei JANIESCH 1997). Die erste Untereinheit, die sich nur noch in einer etwa 1,5 ha großen Parzelle im Süden des Untersuchungsgebietes findet, weist große Ähnlichkeit zu der in der Literatur beschriebenen „Optimalphase“ des *Carici elongatae-Alnetum glutinosae* auf. Die zweite Einheit, als Folge langjähriger Entwässerung ein Degenerationsstadium, macht den größten Flächenanteil aus und kann als „Himbeer-Erlenbruch“ beschrieben werden. Sichtbares Zeichen sind hierbei die freiliegenden Wurzelansätze der Erlen, da der Niedermoortorf durch die Austrocknung geschrumpft ist und in Folge der Bodendurchlüftung bereits in starkem Umfang abgebaut wurde. Bei der dritten Einheit fallen bereits die meisten *Alnion*-Arten sowie alle *Phragmitetia*-Arten aufgrund der Trockenheit aus. Stattdessen gelangt hier die Moorbirke *Betula pubescens* häufig zur Dominanz.

Insgesamt wurden im Untersuchungsgebiet in den pflanzensoziologischen Aufnahmen 263 Pflanzenarten erfaßt, darunter ein hoher Anteil an Feuchtgebietsarten (Tab. 1). Zahlreiche dieser Arten sind im Gebiet weit verbreitet; die häufigsten finden sich in jeder 4. Aufnahme, so daß sie zusammengefaßt fast die Hälfte der gesamten Artnachweise ausmachen (Abb. 2). Im Gebiet ist insofern - ungeachtet der zum Teil nur noch fragmentarisch ausgebildeten Pflanzengesellschaften - ein hohes Artenpotential erhalten geblieben, das als Ausgangsreservoir für die Besiedlung der zu renaturierenden Flächen vorhanden ist.

Tab. 1: Artenzahlen der im Agrarraum bei Lingen/Ems gefundenen Pflanzen, Aufteilung auf die jeweiligen Pflanzengesellschaften (in Anlehnung an ELLENBERG et al. 1991).

Biotope/Pflanzengesellschaften	Artenzahl	Biotope/Pflanzengesellschaften	Artenzahl
Gewässer, Ufersäume, Röhrichte		übriges Grünland	
<i>Lemnetea</i>	1	<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>	14
<i>Potametea</i>	5	Trockenrasen-Gesellschaften	6
<i>Littorelletea</i>	1	<i>Arrhenatheretalia</i>	20
<i>Montio-Cardaminetea</i>	2	trockene Wälder und trockene Hecken	
<i>Isoeto-Nanojuncetea</i>	3	Quercetea/Quercu-Fagetea	48
<i>Phragmitetea</i>	35	Ruderales i.w.S.	
Feuchtwiesen i.w.S. und Kleinseggenrieder		<i>Bidentetea</i>	7
<i>Agrostietea</i>	5	<i>Plantaginetea</i>	5
<i>Molinietalia</i>	24	<i>Epilobietea</i>	11
<i>Scheuchzerio-Caricetea</i>	10	weitere Ruderalgesellschaften	25
<i>Nardo-Callunetea</i>	10	ohne Gesellschaftszugehörigkeit	15
Feuchtwälder und feuchte Hecken			
<i>Alnetea</i>	17		

Insgesamt wurden 17 in Niedersachsen gefährdete Arten registriert, die meisten von ihnen auf den östlichen Niedermoorflächen und im Baccumer Bruch. Besonders erwähnenswert ist ein größerer Bestand von *Dactylorhiza maculata* ssp. *maculata*, der auf einer wenige hundert Quadratmeter großen Restparzelle einer ehemaligen Niedermoorwiese vorkommt. Hier finden sich auch einige Exemplare von *Arnica montana*. Die Bestände von *Myrica*

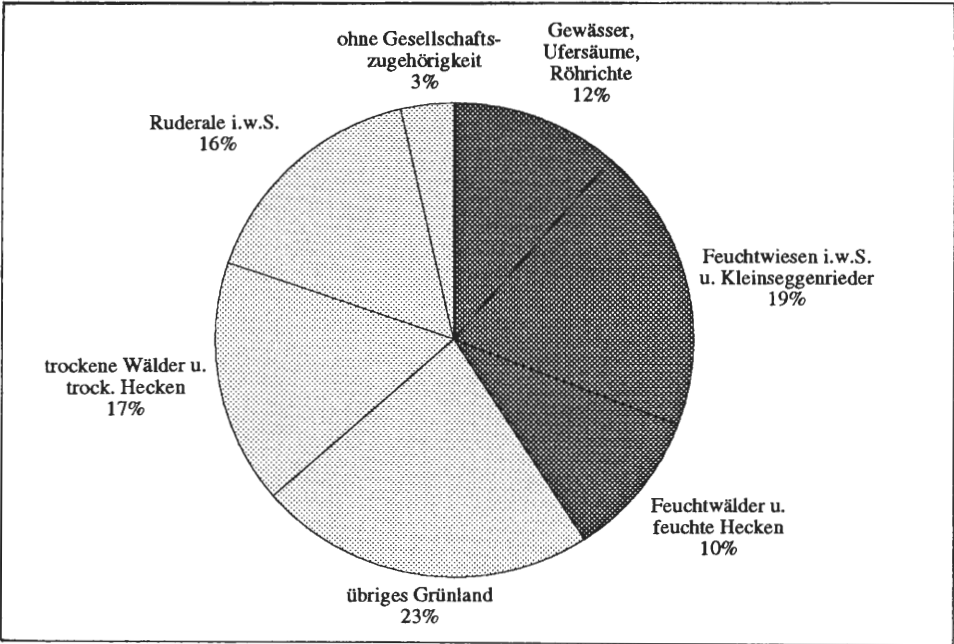


Abb. 2: Verteilung der Arthäufigkeiten auf die entsprechenden Pflanzengesellschaften (errechnet aus den Aufnahmefrequenzen aller Arten einer Gruppe).

gale, früher im Gebiet weit verbreitet, sind auf wenige Feuchtgebüsche an Grabenrändern zurückgedrängt worden.

Um festzustellen, ob und wo im Gebiet noch Samenbanken vorhanden sind, wurden an über 50 Standorten Bodenproben untersucht (vgl. VON LEMM & JANIESCH 1997b). Es fand sich keimfähiges Samenpotential von insgesamt 138 Arten, darunter 75 Arten der Feuchtgebietsgesellschaften. Zwischen den Teilgebieten lassen sich charakteristische Unterschiede erkennen. Während in den Böden der ehemaligen Brögberger Teiche mit *Ranunculus peltatus* und *Callitriche palustris* auch Arten der Wasserpflanzengesellschaften auftreten, fehlen diese im Baccumer Bruch gänzlich. Hier sind dagegen häufiger die Arten der Röhricht-Gesellschaften vertreten, die auch zu den charakteristischen Artenkombinationen der Bruchwaldgesellschaften gehören wie *Carex acutiformis*, *Carex pseudocyperus* und *Mentha aquatica*. Gemeinsam sind allen Bereichen die hohen Anteile von typischen Primärbesiedlern offener feuchter Flächen wie *Juncus bufonius*, *Alopecurus geniculatus* und *Glyceria fluitans* sowie die hohen Individuenzahlen von *Juncus effusus*.

3. Die Bestandssituation der Fauna im Untersuchungsgebiet

Im Rahmen der Bestandserhebungen vor Beginn der Renaturierungsmaßnahmen (vgl. NIEDRINGHAUS 1997a) wurden 86 Wirbeltierarten sowie 1158 Arten terrestrischer Wirbelloser und 254 Arten limnischer Wirbelloser nachgewiesen (Tab. 2). Während die Brutvogelfauna mit 71 Arten einen Anteil von 36% des niedersächsischen Inventars ausmacht, entsprechen die festgestellten Bestände der Amphibien-, Reptilien- und Fischfauna lediglich Anteilen von 22%, 14% bzw. 20%. Im Hinblick auf die Fischfauna ist allerdings zu berücksichtigen, daß lediglich die Fließgewässer untersucht wurden.

Die artenreichsten Gruppen innerhalb der terrestrischen Wirbellosenfauna sind erwartungsgemäß die phytophagen Käfer mit 259, die Spinnen mit 234 und die Landwanzen mit 201 Arten; diese Gruppen sind auch in Nordwestdeutschland artenreich vertreten. Die Anteile

Tab. 2: Von 1989-94 im untersuchten Agrarraum bei Lingen/Ems festgestellte Arteninventare.

	Einzelheiten vgl:	Artenzahl U.gebiet	Artenzahl NWD	Anteil NWD [%]
Wirbeltiere				
Fische (Fließgew.)	FINCH (1997)	10	49	20
Amphibien	NIEDRINGHAUS (1997b)	4	19	21
Reptilien	-- " --	1	7	14
Brutvögel	PLAISIER (1997a)	71	197	36
Terrestrische Wirbellose				
Spinnen	SCHULTZ (1997)	234	600	39
Laufkäfer	PLAISIER (1997b)	119	395	30
phytophage Käfer	KRUMMEN (1997)	259	1170	22
Tagfalter	KLEINEKUHLE (1997)	20	130	15
Nachtfalter	-- " --	282	1016	28
Pflanzenwespen	RITZAU (1997)	156	500	31
Heuschrecken	NIEDRINGHAUS & RITZAU (1997)	10	45	22
Landwanzen	BRÖRING & NIEDRINGHAUS (1997)	201	578	35
Zikaden	NIEDRINGHAUS (1997c)	166	380	44
Limnische Wirbellose				
Süßwassermollusken	NIEDRINGHAUS (1997d)	22	71	31
Libellen	-- " --	23	59	39
Köcherfliegen	-- " --	52	200	26
Wasserkäfer	-- " --	99	250	40
Wasserwanzen	-- " --	41	70	59

am nordwestdeutschen Artenpool bewegen sich zwischen 15% (Tagfalter) und 44% (Zikaden), so daß im Planungsgebiet von durchaus unterschiedlichen Bestandssituationen für die einzelnen Tiergruppen ausgegangen werden kann.

Die größten Artenspektren innerhalb der limnischen Wirbellosenfauna weisen im Untersuchungsgebiet die Wasserkäfer mit 99 und die Köcherfliegen mit 52 Arten auf. Auch die für die 3 übrigen Gruppen durchgeführten Bestandsinventarisierungen indizieren jeweils hohe Artenpotentiale im Untersuchungsgebiet. Das unterstreichen die hohen Anteile am nordwestdeutschen Artenpool, die bei der Limnofauna zwischen 26 % (Köcherfliegen) und 59% (Wasserwanzen) liegen.

Insgesamt wurden 497 Arten (3 Fisch-, 12 Brutvogelarten, 439 terrestrische und 43 limnische Wirbellose) festgestellt, die in Nordwestdeutschland als selten und/oder gefährdet angesehen werden können (Abb. 3). Das entspricht einem Anteil von nahezu 30%. Darunter befinden sich 87 Arten (= 5%) mit sehr hoher Gefährdung (RL-Kategorie 0,I,II).

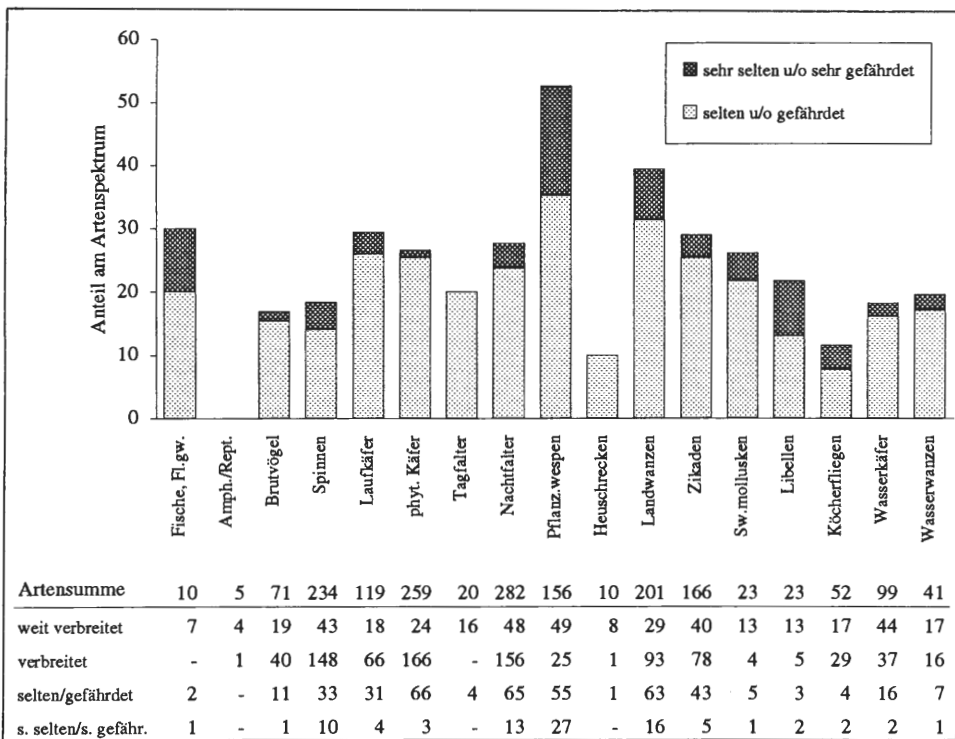


Abb. 3: Aufteilung der im Agrarraum bei Lingen/Ems festgestellten Arten hinsichtlich ihrer Verbreitungs-/Gefährdungsgrade in NWD.

weit verbreitet: Arten mit hoher Nachweishäufigkeit und flächendeckendem Vorkommen; **verbreitet:** Arten mit mittlerer Nachweishäufigkeit und zahlreichen, z.T. weit gestreuten Vorkommen; **selten/gefährdet:** Arten mit geringer Nachweishäufigkeit und wenigen, zumeist eng begrenzten Vorkommen; bei Vorlage einer Roten Liste für Niedersachsen Gefährdungskategorien III, IV, V; **sehr selten/sehr gefährdet:** Arten mit sehr geringer Nachweishäufigkeit und lediglich vereinzelt Vorkommen; bei Vorlage einer Roten Liste für Niedersachsen Gefährdungskategorien 0, I, II).

Etwa 17% (N=260) des Gesamtinventars bestehen aus „Allerweltsarten“ (Tab. 3), während mehr als zwei Drittel (N=1036) als „Naturraum-charakteristisch“ anzusehen sind. Insgesamt 82 Arten können als „Naturraum-spezifische Zielarten“ eingruppiert werden. „Naturraum-fremd“ sind 29 Arten (26 terr., 3 limn.); das entspricht einem Anteil von ca. 2%.

Tab. 3: Aufteilung der festgestellten Arten hinsichtlich ihres „Repräsentanzgrades“.

Naturraum-fremd: Bewohner von fremdländischen Gehölzen u. Nadelgehölzen sowie *Populus*-Arten und anthropogen stark überformten Biotopen (Äcker, Intensivgrünland, Gärten); **Allerweltsarten:** eurytope, in nahezu allen Landschaftselementen Nordwestdeutschlands vorkommende Arten; **Naturraum-charakteristisch:** m.o.w. eurytope Arten mit Verbreitungsschwerpunkt in NWD in halbtrockenen bis feuchten Kulturlandschaften mit schwacher anthropogener Überformung; **Naturraum-spezifische Zielarten:** weitgehend stenotope Arten, deren Lebensräume auf natürliche bis naturnahe nordwestdeutsche Niedermoorlandschaften beschränkt sind.

Naturraum-Repräsentanz	Fische	Am/Rpt	Brutvö	Spin	Lakä	phykä	Tagf	Nachtf	Pflwsp	Hschr	Lwan	Zika	Swmo	Lib	Köfl	Wakä	Wawa
Naturraum-fremde Art	1					7		14	4			11	4				
Allerweltsart	6	4	2	27	12	14	8	39	23	6	36	33	5	5	18	34	15
Naturraum-charakteristische Art	3	1	67	191	104	138	12	139	121	2	146	109	17	18	34	53	17
Naturraum-spezifische Zielart			2	16	3			90	8	2	8	20				12	9

Der überwiegende Teil der Arten ist im Gebiet nicht fest etabliert (Abb. 4): Bei den Wirbeltieren liegen die Anteile der dauerhaft und großflächig etablierten Arten zwischen 23% (Brutvögel) und 70% (Fische, nur Fließgewässer), bei den terrestrischen Wirbellosen zwischen weniger als 25% (Nachtfalter, phytophage Käfer) und ca. 50% (Tagfalter, Heuschrecken, Wanzen), bei den limnischen Wirbellosen zwischen 40% (Libellen, Köcherfliegen, Wasserkäfer) und 60% (Mollusken, Wasserwanzen). Neben der dauerhaften Wiederansiedlung verschwundener Arten im Gebiet besteht ein Hauptziel der geplanten Renaturierungsmaßnahmen in der nachhaltigen Lebensraumsicherung der vorhandenen, aber z.T. stark zurückgedrängten Arten.

Die in den Gestaltungsräumen (110 ha, davon 21 ha naturnah bzw. extensiv genutzt) durchgeführten Bestandserhebungen erbrachten insgesamt 1403 Arten, darunter 80 Wirbeltiere, 1085 terrestrische Wirbellose und 238 limnische Wirbellose (Abb. 5). Der Anteil der fest etablierten Arten liegt allerdings lediglich bei 39%. Auf den potentiellen „Naturschutz-Vorrangflächen“ sind damit 94% aller im Gesamtgebiet festgestellten Arten präsent; darunter befinden sich 434 Arten, die im übrigen Gebiet nicht vorkommen. Dies ist darauf zurückzuführen, daß die artenreichen Restflächen der Biotopkomplexe Niedermoorwiese und Erlenbruch sämtlich in die Gestaltungsräume integriert sind.

Auf den 715 ha des übrigen Gebietes wurden insgesamt 1064 Arten, darunter 66 Wirbeltiere, 814 terrestrische und 184 limnische Wirbellose festgestellt. Die hohen Artenzahlen sind auf den Bestand von fast 40 ha naturnaher Fläche zurückzuführen, der sich noch im übrigen Gebiet befindet. Der Anteil der fest etablierten Arten ist mit 34% niedriger als in den Gestaltungsräumen. Exklusiv nur im übrigen Gebiet zu finden waren 95 Arten. Auf den landwirtschaftlich intensiv genutzten Flächen im Gebiet findet sich immerhin noch ein Artenanteil von ca. 25%.

Während in den Gestaltungsräumen insgesamt 394 seltene bzw. gefährdete Arten (= 28%) festgestellt wurden (Abb. 6), waren es im übrigen Gebiet nur 229 (= 22%); die stark gefährdeten Arten sind, von einigen Ausnahmen abgesehen, auf die Gestaltungsflächen be-

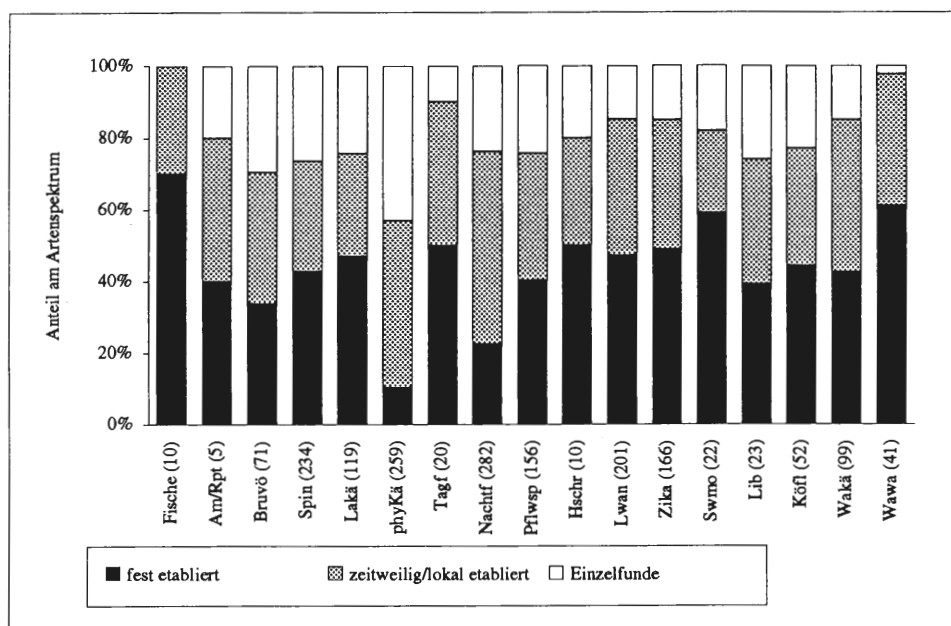


Abb. 4: Aufteilung der im Agrarraum bei Lingen/Ems festgestellten Arten hinsichtlich ihrer Etablierungsgrade (zur Definition der Etabl.grade wurden entspr. der stark differierenden Größenklassen bzw. unterschiedlicher bio-ethologischer Grundmuster der berücksichtigten Tiergruppen unterschiedliche Kriterien herangezogen: Abundanzstärken, Dominanzen, räumliche Verteilungen, Abundanzschwankungen, Reproduktionserfolge, Abgleich von Habitatanspruch und Habitatangebot u.a., Näheres bei NIEDRINGHAUS 1996).

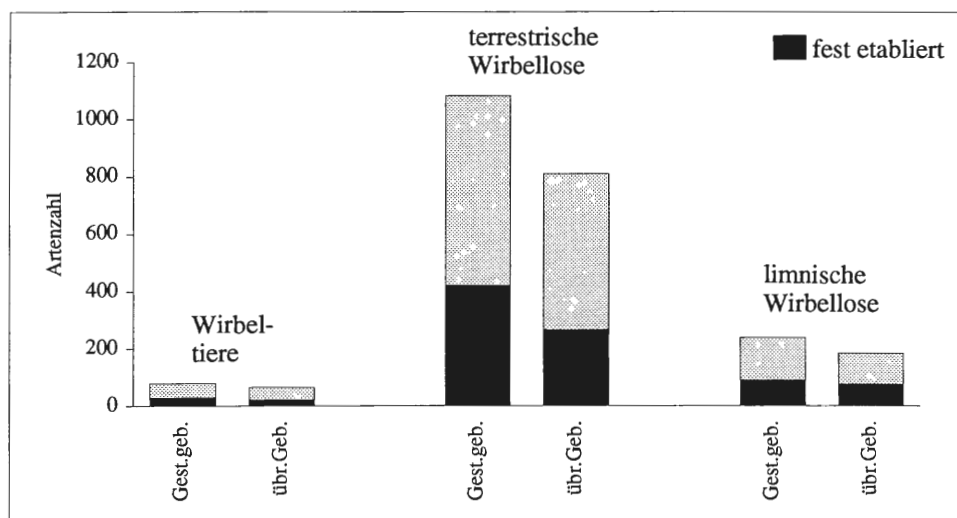


Abb. 5: Vergleich der Artenbestände in den Gestaltungsgebieten (110 ha, davon 21 ha naturnah bzw. extensiv genutzt) und im übrigen Gebiet (715 ha, davon 40 ha naturnah).

schränkt. Auf der anderen Seite sind die Anteile der weit verbreiteten Arten im übrigen Gebiet sowohl bei den Wirbeltieren als auch bei den Wirbellosen geringfügig höher als in den Gestaltungsflächen.

In den Gestaltungsräumen ließen sich 14 Naturraum-fremde Arten nachweisen (im übrigen Gebiet 20), der überwiegende Anteil als Besiedler von Nadelhölzern. Allerweltsarten sind in den Gestaltungsräumen leicht unter-, im übrigen Gebiet leicht überrepräsentiert (18% zu 22%). Während auf den Gestaltungsflächen insgesamt 79 Naturraum-spezifische Zielarten zu finden waren, konnten im übrigen Gebiet aus dieser Gruppe lediglich 43 Arten registriert werden.

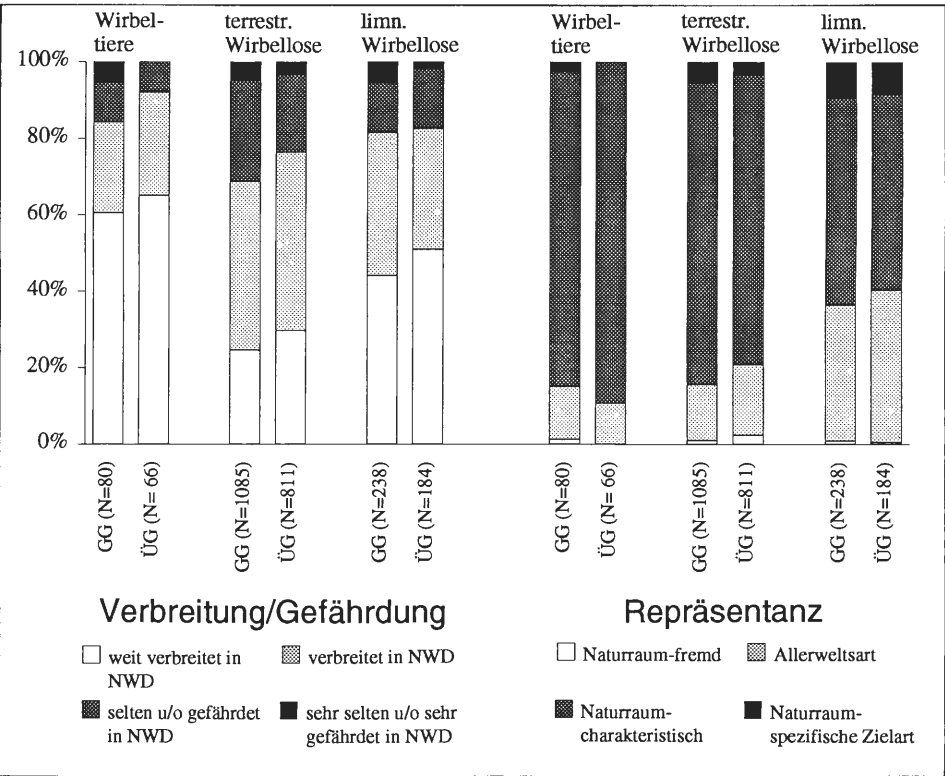


Abb. 6: Vergleich der Artenbestände in den Gestaltungsgebieten (GG) und im übrigen Gebiet (ÜG); Aufteilung der Artenspektren nach Verbreitung/Gefährdung bzw Repräsentanz.

Die Tatsache, daß sich auch im übrigen Gebiet noch naturnahe Fragmente befinden - insgesamt die doppelte Fläche wie im Gestaltungsbereich - erklärt, daß die beiden Flächenkomplexe Gestaltungsbereich und übriges Gebiet hinsichtlich ihrer faunistischen Arteninventare kein besonders großes Qualitätsgefälle aufweisen. Es ist allerdings festzuhalten, daß die Anteile der sehr seltenen bzw. stark gefährdeten Arten und der Naturraum-spezifischen Zielarten im Gestaltungsbereich, der sämtliche Restflächen der beiden wichtigen Biotopkomplexe Niedermoorwiese und Erlenbruch enthält, deutlich höher liegen.

4. Bewertung des Gebietes anhand der Flora/Vegetation und Fauna vor Beginn der Maßnahmen

Da die wissenschaftliche Ökologie keine normative Disziplin ist, kann sie zum Zweck einer naturschutzfachlichen Bewertung keine „Werte an sich“ definieren (vgl. z.B. ERZ 1986). Um eine objektivierbare und reproduzierbare Bewertung durchführen zu können, sind Leitbilder, d.h. landschaftsräumliche Ziel-, Wunsch- oder Idealvorstellungen notwendig, die in spezifische gebietsbezogene Leitlinien umzusetzen sind. Die Abweichung, die sich für ein Gebiet beim Vergleich zwischen (Ist-)Zustand und Leitbild (konkretisierter Soll-Zustand, vgl. Tab. 4) ergibt, kann als Maß für den Wert des Gebietes angesehen werden.

Tab. 4: Konkretisierung des Leitbildes für den untersuchten Agrarraum bei Lingen/Ems im Vergleich zum Ist-Zustand (1989-94).

Nutzungsform/Biototyp	Fläche (ha)	Fläche (ha)	Anteil (%)	Anteil (%)
	Ist-Zustand 1989-94	Leitbild	Ist-Zustand 1989-94	Leitbild
Siedlungsflächen	124	124	15,0	15,0
Ackerflächen	470	60	57,0	7,3
Intensivanbau Mais	316			
Intensivanbau sonstiges	154			
Extensivanbau		60		
Grünland	170	320	20,6	38,8
Intensivnutzung	170			
Extensivnutzung		320		
Feuchtgrünland, extensiv genutzt	6	215	0,7	26,9
Erlen-Bruch-Wald	13	25	1,6	3,0
feucht-naß	2	25	0,2	3,0
degeneriert, trocken	11		1,3	
trockene Waldreste (Eichen-Birken-Wald-Fragm.)	11	11	1,3	1,3
Heckensystem (10 m Saum)	19	30	2,3	3,6
Trockenstandorte auf Sandboden	< 0,1	10	< 0,1	1,2
Gewässersystem				
Ufersäume	10	13	1,2	1,6
Fließgewässer, Gräben	1,5	2	0,2	0,2
Stillgewässer	0,4	18	< 0,1	2,2
Flächensumme Siedlung u. intensive Agrarnutz.	764	124	92,6	15,0
Flächensumme extensive Agrarnutzung	6	595	0,7	73,0
Flächensumme m.o.w. "naturnahe" Bereiche	55	109	6,7	12,0

Um im Rahmen des vorliegenden E+E-Vorhabens eine angemessene und übertragbare Effizienzkontrolle zu gewährleisten, wurde ein Verfahren entwickelt, das flächenscharfe Bewertungen maßnahmenbedingter Veränderungen ermöglicht. Die Bewertung der Zustandsituation vor Beginn der Renaturierungsmaßnahmen dokumentiert dabei den Ausgangszustand und rechtfertigt den Handlungsbedarf; die nach Beendigung der Maßnahmen in bestimmten Zeitabständen durchzuführenden Bewertungen dokumentieren die Entwicklung des Gebietes und belegen die ggf. eingetretene Qualitätssteigerung bzw. den Erfolg der Maßnahmen. Bei zu erwartenden Mißerfolgen können Maßnahmekorrekturen durchgeführt werden.

Um die durch solche Vorher-Nachher-Bewertungen dokumentierten Qualitätsänderungen nicht nur auf qualitativer, sondern auch auf quantitativer Ebene verfolgen zu können, sind als Bewertungsergebnisse quantifizierbare Werte notwendig. Im vorliegenden Fall wird als quantitatives Maß für den Wert eines gegebenen Raumausschnittes der „Erfüllungsgrad der jeweiligen Artengemeinschaft“ herangezogen, d.h. es wird ein Abgleich zwischen dem potentiellen Artenbestand des Raumausschnittes - bei Zugrundelegung des landschaftsräumlichen Zielvorstellungen (vgl. JANIESCH et al. 1997) - und dem tatsächlich etablierten Artenbestand - unter den gegebenen Zustandsbedingungen - durchgeführt. Je größer der Erfüllungsgrad, d.h. je geringer die Differenz zwischen etabliertem und potentielltem Artenbestand, desto höher ist der Wert des Raumausschnittes.

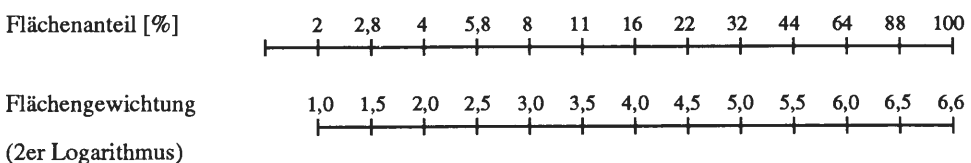
Bei der floristisch-vegetationskundlichen Bewertung wurde nicht das gesamte (etablierte/potentielle) Pflanzenartenspektrum berücksichtigt, sondern es wurden nur die Charakterarten von Pflanzengesellschaften der Feuchtgebiete (nach ELLENBERG et al. 1991) herangezogen (Einzelheiten bei JANIESCH & VON LEMM 1996). Es handelt sich dabei um die Arten der (1) Süßwasser-Gesellschaften (*Potametea*), der (2) Röhrichte und Großseggenrieder (*Phragmitetea*), der (3) Kleinseggenrieder (*Scheuchzerio-Caricetea*), der (4) Feuchtwiesen (*Molinietalia*), der (5) Borstgraswiesen (*Nardo-Callunetea*) und der (6) Erlenbrüche (*Alnetea*). Die eigentliche Bewertung durch den Abgleich zwischen etabliertem und potentielltem Artenbestand erfolgt dann auf der Biotopebene der einzelnen Gestaltungsgebiete.

Für die faunistische Bewertung fanden demgegenüber die jeweiligen regions- und biotopspezifischen (etablierten/potentiellen) Gesamtartenspektren einer Tiergruppe Berücksichtigung (Einzelheiten bei NIEDRINGHAUS 1996). Die Festlegung der zu bewertenden Raumausschnitte erfolgte ebenfalls anhand der relevanten Biotope. Dafür sprechen bei tierökologischen Untersuchungen (1) arbeitstechnische Gründe bei der Feststellung der tatsächlich etablierten Artenbestände (Übertragbarkeit der zumeist punktuellen Erfassungen durch Analogieschluß auf die Flächenebene Biotop) und (2) datentechnische Voraussetzungen bei der Festlegung der potentiellen Artenbestände (Literaturdaten zumeist als Biotopangaben verfügbar).

Das Bewertungsverfahren durchläuft dementsprechend drei verschiedene Skalen (Einzelheiten bei JANIESCH & VON LEMM 1996, NIEDRINGHAUS 1996):

1. die Datenskala mit den meßbaren Daten (zu erfassende tatsächliche als auch festgelegte potentielle Artenbestände, wobei die einzelnen Arten entspr. bestimmter naturschutzrelevanter Kriterien wie Seltenheit, Repräsentanz, Etablierungsgrad gewichtet werden;
2. die Qualitätsskala mit den Erfüllungsgraden von 0-100%,
3. die Werteskala mit Stufe 1 (Qualitätsziel nicht erfüllt) bis 7 (Qualitätsziel voll erfüllt).

Der gesamte Transformationsvorgang von den gemessenen Daten über die geeichte Qualitätsskala bis zur Werteskala wird insofern auf intervallskaliertem Zahlenniveau vollzogen, so daß die am Schluß erzielten quantitativen Wertigkeiten verrechenbare Einheiten sind: Einzelbewertungen für spezielle Pflanzen- oder Tiergruppen können zu synoptischen Werturteilen für die Gesamtvegetation oder Gesamtfauna zusammengefaßt werden. Aus Einzelbewertungen verschiedener Flächenausschnitte können Bewertungen für einen Flächenverbund aggregiert werden, wobei das Prinzip „Fläche x Wert“ angewendet wird. Für die in die Aggregation eingehenden Flächenanteile wird statt einer linearen Zuordnung (doppelte Fläche = doppelter Wert) eine logarithmische Skalierung gewählt:



Die Gewichtungsvorschrift nach dem Logarithmus wurde in Anlehnung an die „Arten-Areal-Beziehung“ ausgewählt (Verzehnfachung der Fläche zieht in etwa eine Verdopplung der Artenzahl nach sich, vgl. MACARTHUR & WILSON 1967); der Praktikabilität wegen wurde die Basis 2 genommen. Dies führt dazu, daß der Wert kleiner Flächen bei einer Verschneidung entsprechend über-, größere dagegen untergewichtet werden. Dieser Gedanke entspricht auch weitgehend den von anderen Autoren unterlegten Flächen-Wert-Relationen (vgl. z.B. USHER 1994).

Als kleinste zu bewertende Flächenausschnitte werden die verschiedenen Biototypen in den jeweiligen Gestaltungsräumen (vgl. Abb. 1) herangezogen. Zu den 7 Gestaltungsräumen kommt das übrige Gebiet in seiner Gesamtheit hinzu. Insgesamt ergeben sich damit sowohl für die Flora als auch die Fauna über 30 Einzelwerte, die über die o.g. Flächen-Wert-Relation jeweils aggregiert werden können (z.B. zum Flächenverbund eines Biototyps oder eines Gestaltungsraumes).

Das Bewertungsverfahren liefert für die Biototypen des Untersuchungsgebietes im Hinblick auf die Flora/Vegetation Wertigkeiten von 1,6 bis 3,6 und im Hinblick auf die Fauna aggregierte Werte von 2,9 bis 5,1 (Abb. 7). Während für die Flora das Feuchtgrünland und die Erlen-Bruchwälder die wertvollsten Biotope sind, können für die Fauna die kleinflächigen Trockenbereiche und die Hecken als die Biotope mit den höchsten Werten angesehen werden. Punktuell werden Werte von über 6,0 erzielt. Das Intensivgrünland stellt sich sowohl für die Flora als auch die Fauna als Biototyp mit dem geringsten Wert dar, wenn man von den nicht näher untersuchten Ackerflächen mit dem gesetzten Pessimalkwert von 1,0 absieht.

Die faunistischen Werte liegen fast durchweg mindestens eine Wertstufe höher als die floristischen. Abgesehen von den unterschiedlich dimensionierten Bezugseinheiten der beiden Schutzgüter (unterschiedliche Artenzahl-Dimension, unterschiedlicher Kenntnisstand der Gefährdungssituation, unterschiedliche Aggregationseffekte) kommt v.a. die Tatsa-

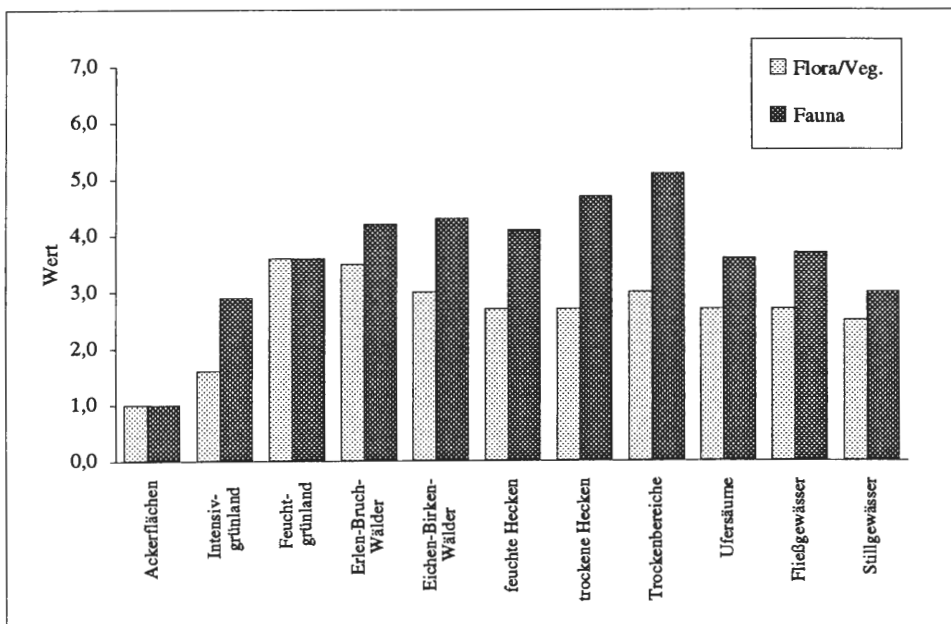


Abb. 7: Leitbildorientierte Bewertung des status quo ante (1989-94) der terrestrischen und limnischen Biototypen im Agrarraum bei Lingen/Ems anhand der Flora und Fauna.

che zum Tragen, daß für die faunistischen Artengruppen jeweils die kompletten Artenspektren, bei der Flora dagegen nur ausgewählte Arten zur Bewertung herangezogen wurden. Aus diesen Gründen können beide Wertesysteme nur in relationaler Weise miteinander in Beziehung gesetzt werden.

Bei den z.T. recht hohen Bewertungen der naturnahen Biotoptypen ist allerdings zu berücksichtigen, daß sich die Werte nur auf die noch vorhandenen, zumeist sehr kleinen Restflächen (z.B. Feuchtgrünland, Erlen-Bruchwälder, Stillgewässer, vgl. Tab. 4) beziehen. Bei Einbeziehung der im Leitbild vorgesehenen Flächenanteile für die einzelnen Biotoptypen ergeben sich je nach Flächen-Relationen (v.a. bei hohen Anteilen von Ackerflächen) z.T. drastische Werteinbußen, z.B. beim Feuchtgrünland auf einen faunistischen Wert von 1,7 (bei Berücksichtigung nur der vorhandenen Flächen: 3,6), bei den Erlen-Bruchwäldern auf 2,7 (nur vorhandene: 4,2) und bei den Stillgewässern sogar auf 1,3 (nur vorhandene: 3,0).

Die einzelnen Sektoral-Werte für die verschiedenen Tiergruppen differieren z.T. erheblich voneinander (Tab. 5), so daß sich für die einzelnen Biotoptypen hohe Standardabweichungen für die gemittelten synoptischen „Gesamtfauna-Werte“ ergeben (zumeist mehr als eine ganze Wertstufe). Die Abweichungen zwischen höchstem und niedrigstem Sektoral-Wert betragen dabei bis zu 5 Wertstufen.

Fast jede Tiergruppe führt bei mindestens einem Biotyp des Untersuchungsgebietes zu einer erheblichen Aufwertung, zumeist aber auf der anderen Seite auch zu einer erheblichen Wertminderung bei einem anderen Biotyp. Die meisten Wertsteigerungen ergeben sich durch die Gruppen der Heuschrecken (7 Biotoptypen), der Laufkäfer (6), der Brutvögel (3) und der Spinnen (3), die meisten Wertminderungen werden durch die Reptilien (6), die Brutvögel (4), die phytophagen Käfer (4), die Amphibien (3) und die Tagfalter (3) verursacht.

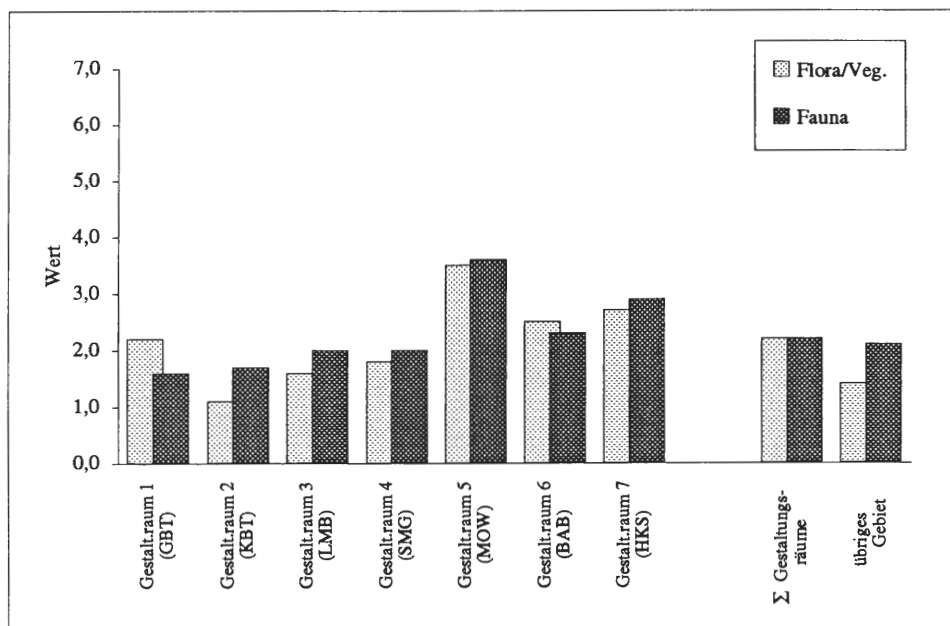
Tab. 5: Einzelbewertungen des status quo ante (1989-94) der terrestrischen und limnischen Biotypen im Agrarraum bei Lingen/Ems anhand der berücksichtigten Tiergruppen (* = bezogen auf die noch vorhandenen Restflächen).

Biotyp	Amph	Rept	Brvö	Spin	Lakä	phKä	Tagf	Pwsp	Hschr	Wanz	Zika
Acker	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Intensivgrünland	2,8	1,0	1,8	3,4	4,5	2,1	2,8	2,5	4,8	3,0	2,9
Feuchtgrünland*	3,4	1,0	1,4	4,1	4,7	3,5	3,6	4,4	4,7	4,3	4,1
Erlen-Bruch-Wälder*	3,4	3,0	4,7	4,8	5,1	3,2	3,1	3,3	5,7	4,8	4,8
Eichen-Birken-Wälder*	4,6	1,0	5,4	4,7	4,8	3,0	4,1	4,3	6,1	4,4	4,5
feuchte Hecken*	4,0	1,0	5,9	4,7	5,6	2,6	2,8	3,4	5,4	4,5	5,1
trockene Hecken*	3,6	5,0	5,9	5,2	5,6	4,1	3,5	4,6	4,8	4,7	5,0
Trockenbereiche*	5,6	4,6	2,1	5,5	5,1	5,2	6,0	5,3	6,1	5,2	5,3
Ufersäume*	3,1	1,0	1,8	4,2	5,4	3,3	4,1	3,7	5,3	3,7	3,9

Biotyp	Fische	Amph	Smoll	Lib	Köfl	Wakä	Wawa
Fließgewässer*	2,8	2,2	4,5	3,2	4,1	4,0	4,1
Stillgewässer*	n.u.	2,6	2,6	3,2	1,2	3,9	4,4

Die Ergebnisse der flächendeckenden Bewertung der verschiedenen Gestaltungsräume und des übrigen Gebietes vor Beginn der Renaturierungsmaßnahmen zeigt Abbildung 8. Die floristisch und faunistisch wertvollsten Bereiche sind der östliche Niedermoorwiesenkomplex (3,5/3,6), das Feuchtgebiet des Baccumer Bruches (2,5/2,3) und das Heckensystem (2,7/2,9). Die 4 weiteren Gestaltungsräume zeigen aufgrund hoher Acker-Anteile (z.T. über zwei Drittel der Fläche) deutlich geringere Wertigkeiten. Die für die Maßnahmen ausgewählten Gestaltungsflächen sind in ihrer Gesamtheit nur unwesentlich wertvoller als das übrige Gebiet (Flora: 2,2 gegenüber 1,4; Fauna: 2,2 gegenüber 2,1).

Abb. 8: Leitbildorientierte Bewertung des status quo ante (1989-94) der einzelnen Gestaltungsräume, des gesamten Gestaltungskomplexes und des übrigen Gebietes im Agrarraum bei Lingen/Ems anhand der Flora/Vegetation und Fauna.



5. Ausblick

Die detaillierte Bestandsaufnahme des status quo ante in dem intensiv genutzten Agrarraum bei Lingen/Ems zeigt, daß auch in einer weitgehend ausgeräumten Landschaft noch wertvolle Bereiche mit relativ hohen floristischen und faunistischen Potentialen vorhanden sind. Dabei muß allerdings berücksichtigt werden, daß die meisten Naturraum-charakteristischen Arten auf die wenigen fragmentarisch übriggebliebenen naturnahen Restflächen beschränkt sind oder im Fall der Flora großflächig nur noch in der Samenbank auftauchen. Ein dauerhaftes Überleben auf den verstreuten Biotopinseln erscheint in vielen Fällen höchst zweifelhaft.

Insofern verspricht der Ansatz, ausgehend von den naturnahen „Keimzellen“, auf angekauften Flächen einzelne Biotope so zu entwickeln, daß sie als dauerhafte Lebensräume für die regionstypische Flora und Fauna dienen, nachhaltigen Erfolg. Zukünftige Wertsteigerungen auf einigen Gestaltungsflächen bis zur Stufe 6 oder gar 7 scheinen dabei durchaus realistisch.

Es muß allerdings klar sein, daß solche umfassenden ökologischen „Reparaturmaßnahmen“ nicht als „Allheilmittel“ gegen die allgemeine Landschaftszerstörung angesehen werden können, vor allem nicht vor dem Hintergrund der unverändert hohen Nährstoffeinträge in der Umgebung. Außerdem muß immer wieder betont werden, daß ein einmal zerstörter Biotop in seiner Einzigartigkeit nicht wiederherzustellen ist, es kann höchstens ein mehr oder weniger ähnlicher Lebensraum entstehen. Auch die bei solchen arbeitsaufwendigen Maßnahmen anfallenden Kosten dürften viele Illusionen zunichte machen.

Die entscheidende Voraussetzung für die erfolgreiche Durchsetzung umweltverträglicher und naturschutzorientierter Landnutzungsformen sind integrative Konzepte, in denen so-

wohl landwirtschaftliche Interessen als auch die Belange von Naturschutz und Landschaftspflege Berücksichtigung finden müssen. Die Gespräche und Verkaufsverhandlungen mit den betroffenen Landwirten erwiesen sich im vorliegenden Fall als durchaus schwierig und langwierig, wenngleich am Ende ein weitgehend konsensfähiges und von allen Beteiligten akzeptiertes Ergebnis erreicht wurde.

Die Erfolgskontrollen im Anschluß an die Maßnahmen werden in den nächsten Jahren zeigen, welchen Beitrag großflächige ökotechnische Reparaturmaßnahmen in der Landschaft (vgl. Abb. 9) anhand eines zielorientierten Handlungskonzeptes bei der Entwicklung des zukünftigen Landschaftsbildes leisten können.

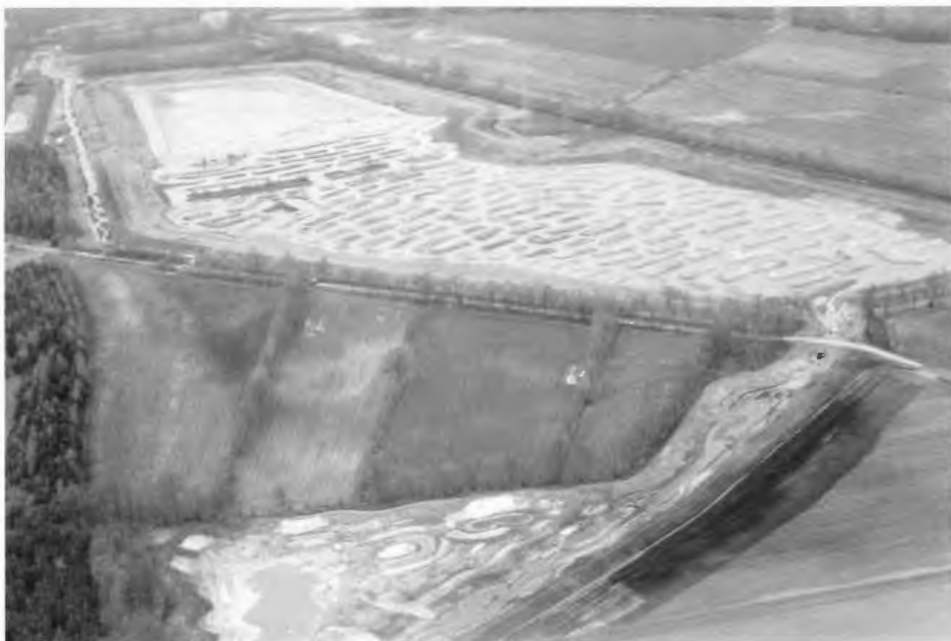


Abb. 9: „Großbaustelle“ Großer Brögberner Teich auf ca. 30 ha im Jahr 1995 (Foto: A. Ester, Stadt Lingen).

6. Fördernachweis und Dank

Die Begleituntersuchungen zum Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben „Wiederherstellung regionstypischer Biotope in der Agrarlandschaft“ werden finanziert durch Mittel des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, verwaltet durch das Bundesamt für Naturschutz, Bonn. In diesem Zusammenhang danken wir besonders Frau Dr. C. Schell für die fachliche Betreuung. Weiterer Dank geht an die Stadt Lingen, namentlich Herr A. Ester, und das Amt für Agrarstruktur, Meppen, namentlich die Herren Gruber und G. Flüge, für die fortwährende konstruktive Zusammenarbeit.

7. Literatur

- BLAB, J. & W. VÖLKL (1992): Effizienzkontrollen bei Maßnahmen des Naturschutzes: Wissenschaftliche Anforderungen und praxisorientierte Umsetzung. - *Z. Ökologie u. Naturschutz* **1**: 161-163.
- BLAB, J., E. SCHRÖDER & W. VÖLKL (eds) (1994): Effizienzkontrollen im Naturschutz. - *Schr.-R. f. Landschaftspflege u. Naturschutz* **40**: 1-300.
- BRÖRING, U. & R. NIEDRINGHAUS (1997): Die Wanzenfauna (Heteroptera: Geocorisae) einer intensiv genutzten Agrarlandschaft im Emsland. - *Abh. Westf. Mus. Naturkunde* **59**(4): 183-196.
- ELLENBERG, H., H. E. WEBER, R. DÜLL, V. WIRTH, W. WERNER & D. PAULISSEN (1991): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. - *Scripta Geobotanica* **18**: 1-248.
- ERZ, W. (1986): Ökologie oder Naturschutz? Überlegung zur terminologischen Trennung und Zusammenführung. - *Ber. ANL.* **10**: 11-17.
- FINCH, O.-D. (1997): Die Ichthyofauna der Fließgewässer einer intensiv genutzten Agrarlandschaft im Emsland. - *Abh. Westf. Mus. Naturkunde* **59**(4): 89-97.
- HAMPICKE, U. (1994): Die Effizienz von Naturschutzmaßnahmen in ökonomischer Sicht. - *Schr.-R. f. Landschaftspflege u. Naturschutz* **40**: 269-290.
- JANIESCH, P. (1997): Die nährstoffökologische Situation unterschiedlich stark entwässerter Erlenbrücher im Emsland. - *Abh. Westf. Mus. Naturkunde* **59**(4): 65-74.
- JANIESCH, P. & R. VON LEMM (1996): Begleitforschung Flora/Vegetation und Nährstoffökologie. - Abschlußbericht zu den Voruntersuchungen des E+E-Vorhabens „Wiederherstellung regionstypischer Biotope in der Agrarlandschaft“. Oldenburg.
- JANIESCH, P. & R. VON LEMM & R. NIEDRINGHAUS (1997): Das biotische Potential einer intensiv genutzten Agrarlandschaft in Nordwestdeutschland - Erfassung und Bewertung der Zustandssituation als Grundlage für ein zielorientiertes Renaturierungskonzept. - *Abh. Westf. Mus. Naturkunde* **59**(4): 5-16.
- KLEINEKUHLE, J. (1997): Die Großschmetterlingsfauna (Macrolepidoptera) einer intensiv genutzten Agrarlandschaft im Emsland. - *Abh. Westf. Mus. Naturkunde* **59**(4): 147-164.
- KRUMMEN, H. (1997): Die phytophage Käferfauna (Elateridae, Scarabaeidae, Cerambycidae, Chrysomelidae, Curculionidae) einer Agrarlandschaft im Emsland. - *Abh. Westf. Mus. Naturkunde* **59**(4): 133-145.
- LEMM, R. VON & P. JANIESCH (1997a): Flora und Vegetation einer intensiv genutzten Agrarlandschaft im Emsland. - *Abh. Westf. Mus. Naturkunde* **59**(4): 17-37.
- LEMM, R. VON & P. JANIESCH (1997b): Das Diasporenpotential in Böden ehemaliger Feuchtbiopte im Emsland. - *Abh. Westf. Mus. Naturkunde* **59**(4): 39-64.
- MACARTHUR, R.H. & E.O. WILSON (1967): *The theory of island biogeography*. - Princeton Univ. Press. New York.
- NIEDRINGHAUS, R. (1996): Begleitforschung Fauna. - Abschlußbericht zu den Voruntersuchungen des E+E-Vorhabens „Wiederherstellung regionstypischer Biotope in der Agrarlandschaft“. Oldenburg.
- NIEDRINGHAUS, R. (1997a): Die Bestandssituation der Fauna einer intensiv genutzten Agrarlandschaft in Nordwestdeutschland – Konzept, Zielrichtung und Ablauf des Untersuchungsprogramms. - *Abh. Westf. Mus. Naturkunde* **59**(4): 75-88.
- NIEDRINGHAUS, R. (1997b): Zur Bestandssituation der Amphibien- und Reptilienfauna in einer durch Agrarnutzung stark gestörten Feuchtgebietslandschaft Nordwestdeutschlands. - *Abh. Westf. Mus. Naturkunde* **59**(4): 99-103.
- NIEDRINGHAUS, R. (1997c): Die Zikadenfauna (Auchenorrhyncha) einer intensiv genutzten Agrarlandschaft in Nordwestdeutschland. - *Abh. Westf. Mus. Naturkunde* **59**(4): 197-208.
- NIEDRINGHAUS, R. (1997d): Die Limnofauna (Süßwassermollusken, Libellen, Köcherfliegen, Wasserkäfer, Wasserwanzen) eines durch Ausbau und Agrarnutzung stark gestörten Gewässersystems in Nordwestdeutschland. - *Abh. Westf. Mus. Naturkunde* **59**(4): 209-236.
- NIEDRINGHAUS, R. & C. RITZAU (1997): Die Heuschreckenfauna (Saltatoria) einer intensiv genutzten Agrarlandschaft in Nordwestdeutschland. - *Abh. Westf. Mus. Naturkunde* **59**(4): 165-169.
- PLACHTER, H. (1991): Biologische Dauerbeobachtung in Naturschutz und Landschaftspflege. - *Lauener Seminarbeiträge* **7/91**: 7-29.
- PLAISIER, F. (1997a): Zur Struktur der Avifauna einer intensiv genutzten Agrarlandschaft im Emsland. - *Abh. Westf. Mus. Naturkunde* **59**(4): 105-112.

- PLAISIER, F. (1997b): Zur Laufkäferfauna (Coleoptera, Carabidae) einer Agrarlandschaft im Emsland. - Abh. Westf. Mus. Naturkunde **59**(4): 125-131.
- RITZAU, C. (1997): Die Pflanzenwespenfauna einer intensiv genutzten Agrarlandschaft im Emsland (Hymenoptera: Symphyta). - Abh. Westf. Mus. Naturkunde **59**(4): 171-181.
- SCHULTZ, W. (1997): Spinnen (Arachnida, Araneida) anthropogener und naturnaher Biotope einer Agrarlandschaft im Raum Lingen/Ems. - Abh. Westf. Mus. Naturkunde **59**(4): 113-124.
- USHER, M.B. (1994): Erfassen und Bewerten von Lebensräumen: Merkmale, Kriterien, Werte. - In USHER, M.B. & W. ERZ (eds): Erfassen und Bewerten im Naturschutz. - Quelle & Meyer, Heidelberg/Wiesbaden: 17-47.
- WEISS, J. (1996): Landesweite Effizienzkontrollen in Naturschutz und Landschaftspflege. - LÖBF-Mitteilungen **2/1996**: 11-16.
- WEY, H. (1994): Effizienzkontrollen bei Naturschutzgroßprojekten des Bundes. - Schr.-R. f. Landschaftspflege u. Naturschutz **40**: 187-197.

Anschrift der Verfasser:

Dr. Rolf Niedringhaus, Dipl.-Biol. Dipl.-Ing. Rüdiger von Lemm, Prof. Dr. Peter Janiesch, Carl-von-Ossietzky-Universität Oldenburg, Fachbereich Biologie, Postfach 2503, D-26111 Oldenburg

