



# Mitteilungen aus der **NNA**

1. Jahrgang/1990  
Heft 3

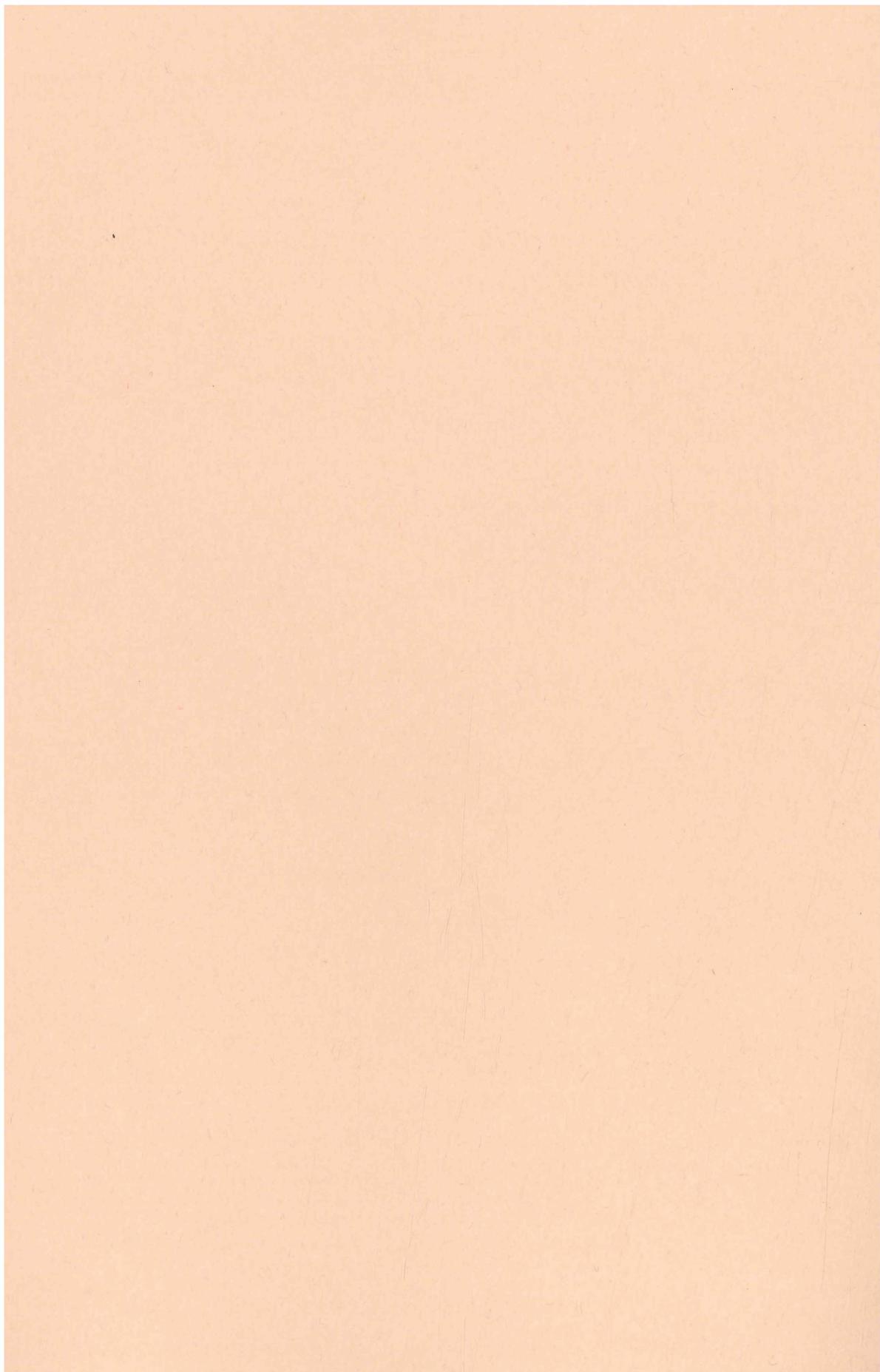


## Seminarbeiträge zu den Themen

- Landschaftswacht – Aufgaben, Vollzugsprobleme und Lösungsansätze
- Naturschutzpädagogik

## Aus der laufenden Forschung an der NNA

- Belastung der Lüneburger Heide durch manöverbedingten Staubeintrag
- Auftreten und Verteilung von Laufkäfern im Pietzmoor und Freyerser Moor



# Mitteilungen aus der NNA

1. Jahrgang/1990, Heft 3

## Inhalt

### Landschaftswacht – Aufgaben, Vollzugsprobleme und Lösungsansätze

v. d. Osten:	Stand der Landschaftswacht in Niedersachsen (Kurzprotokoll) . . . . .	3
E. W. Rabiüs:	Stand der Landschaftswacht in Schleswig-Holstein . . . . .	3
W.I. Schöne:	Erfahrungen des Landkreises Aurich mit der Landschaftswacht . . . . .	5
D. Höke:	Erfahrungen und Probleme mit der Landschaftswacht aus der Sicht einer bestellten Person . . . . .	7

### Naturschutzpädagogik – Ist sie notwendig? – Wer ist zuständig?

E. Reese:	Möglichkeiten und Probleme der Zusammenarbeit zwischen Schulen und außerschulischen Einrichtungen . . . . .	14
F.-U. Schmidt:	Probleme der naturschutzpädagogischen Arbeit in Schulen . . . . .	20
D. Ohnesorge:	Naturschutzpädagogische Arbeit im »Haus der Natur«, dem naturkund- lichen Informationszentrum des Vereins Jordsand . . . . .	21
C. Viße:	Die naturschutzpädagogische Arbeit mit Schülern an der Norddeutschen Naturschutzakademie . . . . .	25
A. Baxmann und H. Roselieb:	Umwelt- und Naturschutzerziehung in Niedersachsen – Gemeinsames Statement aus dem niedersächsischen Umwelt- und Kultusministerium . . .	30
W. Vogt:	Welche Möglichkeiten bestehen im schulischen Bereich zur Förderung des Naturschutzgedankens? . . . . .	32
D. Thöner:	Konzeptionelle Überlegungen zur Naturschutzerziehung an der Fach- behörde für Naturschutz . . . . .	33

### Aus der laufenden Forschung an der NNA

B. Georgi, A. Krassenbrink und M. Below:	Die Belastung der Lüneburger Heide durch manöverbedingten Staubeintrag . . . . .	35
S. Stoewenau:	Auftreten und Verteilung von Laufkäfern (Col., Carabidae) im Pietzmoor und Freyerser Moor . . . . .	44

Herausgeber und Bezug:

Norddeutsche Naturschutzakademie  
Hof Möhr  
D-3043 Schneverdingen  
Telefon (05199) 318/319 · Telefax (05199) 432

Verantwortlich im Sinne des Pressegesetzes: Prof. Dr. G. Vauk  
Schriftleitung: Dr. J. Prüter

ISSN 0938-9903

# Landschaftswacht – Aufgaben, Vollzugsprobleme und Lösungsansätze

NNA-Seminar vom 19.10.1989 auf Hof Möhr

Die Landschaftswacht ist seit 1981 im Niedersächsischen Naturschutzgesetz verankert. Nach § 59 NNatG können die Naturschutzbehörden aus geeigneten Personen eine Landschaftswacht bilden, die geschützte Teile von Natur und Landschaft und Naturparke überwacht und für den Artenschutz sorgt.

Zum Stand der Landschaftswacht war im August 1988 eine Umfrage der NNA an sämtliche Landkreise und kreisfreien Städte Niedersachsens ergangen. Das Ergebnis liegt als Tabelle vor:

Situation der Landschaftswacht in Niedersachsen  
(Stand 1988, NNA Umfrage)

Landkreise Kreisfreie Städte	Bestellung von Landschaftswarten	Anzahl Landschaftswarte	Zeitraum der Bestellung	Zuständigkeiten soweit angegeben	sonstige
Ammerland	-	(3)	---	---	Beauftragte f.Naturschutz
Aurich	+	60	2 Jahre	LSG,NSG, NatP	---
Celle	-	--	---	---	---
Cloppenburg	-	--	---	---	---
Cuxhaven	+	1	hauptamtlich	---	auch Nat. P-Wart
Diepholz	+	keine Angaben	auf widerruf	---	---
Emsland	+	2	unbefristet	---	---
Friesland	+	12	---	---	---
Gifhorn	-	--	---	---	---
Goslar	+	10	auf widerruf	---	---
Grafschaft Bentheim	+	6	unbefristet	NSG	---
Göttingen	+	11	4 Jahre	---	---
Hamel-Pyrmont	-	--	---	---	---
Hannover	-	--	---	---	---
Harburg	+	1	bis 6/89	---	---
Helmstedt	-	--	---	---	---
Hildesheim	-	--	---	---	---
Holzminen	-	--	---	---	---
Leer	+	5	bis 2/90	---	---
Lüneburg	-	(4)	unbefristet	NSG	Naturschutzwarte
Lüchow-Dannenberg	-	--	---	---	---
Nienburg	-	--	---	---	---
Northeim	-	--	---	---	---
Oldenburg	+	11	z.Wahlperiode	---	Landschaftsbeauftragte
Osnabrück	-	--	---	---	---
Osterholz	-	(2)	---	---	Kreisnaturschutzbeauftragte
Osterode	-	(1)	hauptamtlich	---	Außendienstmitarbeiter
Peine	-	--	---	---	---
Rotenburg	-	--	---	---	---
Schaumburg	-	--	---	---	---
Soltau-Fallingb.ostel	+	16	unbefristet	SG	---
Stade	-	(1 1/2)	hauptamtlich	---	---
Uelzen	-	(1)	hauptamtlich	---	---
Vechta	-	---	---	---	---
Verden	+	9	unbefristet	---	---
Wesermarsch	-	--	---	---	---
Wittmund	+	9	---	---	---
Wolfenbüttel	-	(9)	unbefristet	ungesch.Landsch.T.	Naturschutzvertrauensleute
Stadt Braunschweig	+	10	unbefristet	LSG,NSG	---
Stadt Delmenhorst	-	--	---	---	---
Stadt Emden	-	--	---	---	---
Stadt Hannover	-	--	---	---	---
Stadt Oldenburg	-	--	---	---	---
Stadt Osnabrück	-	--	---	---	---
Stadt Salzgitter	+	35	6/90	---	---
Stadt Wilhelmshaven	-	--	---	---	---
Stadt Wolfsburg	-	--	---	---	---

Der Vergleich der drei Bundesländer Niedersachsen, Schleswig-Holstein und Nordrhein-Westfalen ergab, daß in Niedersachsen Ende 1988 19 Landkreise und kreisfreie Städte (etwa 40 %) eine Landschaftswacht gebildet hatten. In Schleswig-Holstein existierte bis auf zwei Ausnahmen in allen Kreisen und kreisfreien Städten eine Landschaftswacht. In Nordrhein-Westfalen waren in 85–90 % der Kreise und kreisfreien Städte Landschaftswarte berufen.

Der Aufgabenschwerpunkt der Landschaftswacht wird in der meist ehrenamtlichen Unterstützung der Naturschutz- bzw. Landschaftspflegebehörde gesehen, ohne Wahrnehmung hoheitlicher Befugnisse.

Die Landschaftswarte sollen vor Ort informieren und aufklären und zwischen Behörde und Bevölkerung vermitteln.

Für die verantwortungsvolle Aufgabe bedarf es eines entsprechend ausgewählten Personenkreises, wobei fachliche Qualifikationen ebenso entscheidend sind wie der richtige Umgang mit Mitmenschen. Diese Anforderungen sind allerdings nur in Verbindung mit einer gezielten Ausbildung bzw. ständigen Fortbildungsmöglichkeiten für Landschaftswarte zu sehen, die die NNA künftig stärker berücksichtigen wird.

## Stand der Landschaftswacht in Niedersachsen

Kurzprotokoll des Vortrages von Herrn MR von der Osten, ML Hannover

Im Vergleich zu den Bundesländern Schleswig-Holstein und Nordrhein-Westfalen ist die Landschaftswacht in Niedersachsen nach dem Niedersächsischen Naturschutzgesetz (NNatG) schwächer konzipiert. Laut NNatG liegen die Aufgaben der Landschaftswacht in der Überwachung der Einhaltung von Rechtsvorschriften, wobei eine Beschränkung auf die geschützten Teile von Natur und Landschaft sowie die Naturparke erfolgt. Laut Gesetz sorgt die Landschaftswacht auch für den Artenschutz, insbesondere durch präventives und förderndes Verhalten, und geht damit hier über die Überwachung hinaus.

In der Regierungsvorlage zum NNatG sollten der Landschaftswacht ursprünglich auch hoheitliche Vollmachten eröffnet werden. Im geltenden Gesetz ist diese Funktion jedoch nicht vorgesehen.

Die Bestimmungen sind eigentlich auf eine ehrenamtliche Landschaftswacht bezogen. Es ist aber auch möglich, dienstliche Kräfte mit den Aufgaben der Landschaftswacht zu betrauen. Als wichtigste Möglichkeit

der Landschaftswacht, die allerdings über das Gesetz hinausgeht, wird eine Mittlerfunktion zwischen Behörde und Bevölkerung gesehen, z. B. in Form von Überzeugungs- und Informationsarbeit.

Auch außerhalb der Landschaftswacht bestehen Möglichkeiten eines teilweise ehrenamtlichen Einsatzes von Kräften. Mittlertätigkeiten werden auch von den Naturschutzbeauftragten wahrgenommen. Verbände und Vereine übernehmen zunehmend die Betreuung von Schutzgebieten.

Jährlich vom ML durchgeführte Umfragen ergaben zum 1. Okt. 1988, daß 40 % der unteren Naturschutzbehörden, in Zahlen insgesamt 19, eine Landschaftswacht eingerichtet hatten. Die Anzahl der berufenen Landschaftswarte schwankte hauptsächlich zwischen 1–20 Personen.

Nur zwei Landkreise hatten eine Landschaftswacht mit mehr als 30 berufenen Personen. Als häufig vertretene Berufsgruppen wurden Landwirte, Forstleute und Lehrer genannt.

## Stand der Landschaftswacht in Schleswig-Holstein

Von E. W. Rabius

Im ehrenamtlichen Naturschutz Schleswig-Holsteins wirken laut Landschaftspflegegesetz neben den Naturschutzverbänden folgende »Institutionen«:

- Landesbeauftragter für Naturschutz und Landschaftspflege
- Kreisbeauftragte für Naturschutz und Landschafts-

pflge

- Ortsbeauftragte für Naturschutz und Landschaftspflege
- Beiräte bei den Landschaftspflegebehörden aller Stufen
- Landschaftswarte

Im § 58 des Landschaftspflegegesetzes Schleswig-Holsteins (LPflegG S-H) sind Funktionen und Aufgaben der *Landschaftswarte* näher erläutert. Zunächst ist zu unterscheiden zwischen

- a) den »zu Hilfsbeamten der Staatsanwaltschaft bestimmten Beamten der Forst-, Jagd- und Fischereiverwaltung des Bundes, des Landes, der Gemeinden und der Körperschaften des öffentlichen Rechts für ihren Dienstbezirk« und
- b) den »von der unteren Landschaftspflegebehörde für ein bestimmtes Gebiet bestellten Personen« (§ 58 Abs. 1 LPflegG S-H).

Im folgenden stehen die unter b) genannten »bestellten« Landschaftswarte im Vordergrund der Betrachtung.

Zu ihrer *Auswahl* wird im Gesetz wenig gesagt. Lediglich für einen Sonderfall werden folgende Hinweise gegeben: »Anträge von Wald- und Feldbesitzern auf Bestellung von Landschaftswarten sollen in begründeten Fällen berücksichtigt werden, wenn die genannte Person geeignet und zuverlässig ist« (§ 58 Abs. 1 LPflegG S-H).

Die Landschaftswarte haben die *Aufgabe*, »Zuwendungen gegen Rechtsvorschriften, die dem Schutz und der Pflege von Natur und Landschaft dienen und deren Übertretung mit Strafe oder mit Geldbuße bedroht ist, festzustellen und abzuwehren« (§ 58 Abs. 2 LPflegG S-H). Nicht ausdrücklich genannt, aber vielleicht die wichtigste Aufgabe besteht in der Information und Aufklärung der Bevölkerung.

Zur Erfüllung ihrer Aufgaben dürfen Landschaftswarte u. a. Grundstücke betreten, Personen zur Feststellung ihrer Identität anhalten, von Flächen verweisen oder das Betreten verbieten und Gegenstände sicherstellen (§ 58 Abs. 3 LPflegG S-H).

Schließlich müssen Landschaftswarte ein Dienstabzeichen tragen und einen Ausweis bei sich haben (§ 58 Abs. 4 LPflegG S-H).

Um einen Überblick über die Situation in den schleswig-holsteinischen Kreisen und Städten zu bekommen, führte das Landesamt für Naturschutz und Landschaftspflege Schleswig-Holstein 1987 eine landesweite Befragung der Unteren Landschaftspflegebehörden über Anzahl, Auswahlkriterien, Qualifikation und Zuständigkeit der Landschaftswarte durch. Die wichtigsten Ergebnisse sind in der beigefügten Tabelle wiedergegeben.

Danach sind zur Zeit in Schleswig-Holstein 244 Landschaftswarte »bestellt«; lediglich im Kreis Schleswig-Flensburg und in Neumünster gibt es sie bislang nicht. Die Umfrage zeigte, daß die Unteren Landschaftspflegebehörden bei Auswahl, Qualifikationsanforderungen und Zuständigkeiten sehr unterschiedlich vorgehen.

Erfreulicherweise kamen die meisten *Vorschläge* für die Ernennung von Landschaftswarten von den Insti-

tutionen des amtlichen und ehrenamtlichen Naturschutzes.

Ganz unterschiedlich sind die Anforderungen, die an die *Qualifikation* gestellt werden. Nur drei Landschaftspflegebehörden haben besondere naturwissenschaftlich-ökologische Kenntnisse gefordert. Daraus darf natürlich nicht der Schluß gezogen werden, daß die meisten Landschaftswarte keine Kenntnisse für ihre Aufgaben haben. Die Umfrage dokumentiert jedoch einen erheblichen Mangel, der sicherlich nicht auf Schleswig-Holstein begrenzt ist: Ich meine die fehlende Beschreibung notwendiger Qualifikationsmerkmale.

Auch die *Zuständigkeitsbereiche* differieren stark. Nicht überall arbeiten die Landschaftswarte flächendeckend, z. T. ist ihr Tätigkeitsfeld eng auf Naturschutzgebiete oder besondere Biotope begrenzt. Auch gibt es eine Reihe von Landschaftswarten (landesweit immerhin 29), die von Wald- und Feldbesitzern für ihre eigenen Flächen vorgeschlagen und von der Behörde bestellt worden sind.

Eine bundesweite Umfrage, die das Landesamt für Naturschutz und Landschaftspflege Schleswig-Holstein ebenfalls 1987 durchgeführt hat, zeigt, daß die gesetzlichen und auch praktischen Grundlagen der Landschaftswacht in den Bundesländern sehr unterschiedlich sind. So haben Landschaftswarte (auch die Bezeichnungen sind unterschiedlich) lediglich in Bayern, Hessen, Saarland und in Schleswig-Holstein hoheitliche Befugnisse. In den meisten Ländern gibt es zusätzlich zu dem Gesetz ergänzende Ausführungsbestimmungen. Als vorbildlich kann die bayerische Konzeption bezeichnet werden. Dort gibt es nicht nur die ausführlichsten Erlasse und Ausführungsbestimmungen, sondern auch ein besonderes *Prüfungsverfahren*, das vor einer Ernennung zu bestehen ist. Gefordert werden Kenntnisse über die einschlägigen Rechtsvorschriften (Umwelt-, Straf- und Ordnungswidrigkeitsrecht) wie auch umfassendes Fachwissen im Naturschutz und der Landschaftspflege. Wichtig ist auch eine ständige Fortbildung. Neben Bayern muß hier Nordrhein-Westfalen positiv herausgehoben werden. In beiden Ländern existieren gute Fortbildungsangebote.

*Zusammenfassend* möchte ich folgendes feststellen:

- Die Landschaftswacht als vorwiegend ehrenamtliche Naturschutzeinrichtung ist positiv zu beurteilen.
- Die Hauptaufgabe sehe ich in der Information und Aufklärung über die Natur und deren Schutz. Hier können orts- und sachkundige und zugleich engagierte Fachleute »vor Ort« oft mehr erreichen als behördliche Naturschützer. Die in einigen Ländern, wie auch in Schleswig-Holstein, bestehende Möglichkeit, hoheitliche Aufgaben zu übernehmen, kann den Behörden eine wichtige Hilfe sein.
- Dies setzt allerdings fachlich und menschlich qualifizierte Persönlichkeiten voraus. Ich halte deshalb ei-

ne landeseinheitliche Prüfungsordnung für ebenso erforderlich wie die Verpflichtung zur laufenden Fortbildung. Es ist selbstverständlich, daß der staatliche Naturschutz entsprechende Angebote vorhalten muß. Bayern und – was die Fortbildung anbetrifft – auch Nordrhein-Westfalen sind als positive Beispiele zu nennen. Wenn der Staat ehrenamtliche Kräfte zur Hilfe ruft, um wichtige Naturschutzanliegen umzusetzen, sollte er es sich auch etwas kosten lassen. Unqualifizierte und schlecht ausgebildete Landschaftswarte können letztlich mehr schaden als nützen.

**Tabelle : Situation der bestellten Landschaftswarte in Schleswig-Holstein (Stand August 1987)**

Kreise und kreisfreie Städte	Anzahl der Landschaftswarte	Vorschläge/ Auswahl										Qualifikation					Zuständigkeiten				
		Die Vorschläge stammen aus den Bereichen:															begrenzt auf				
		Politik, Verwaltung	ULB selbst <sup>1)</sup>	Beirat f. Nsch. u. LPflege	Naturschutzverbände	Sonstige, z. B. eig. Bewerbungen etc.	jurist. Grundwissen	Volljährigkeit	dt. Staatsangehörigkeit	Grundbesitz	naturwissenschaftl., ökolog. Qualifikation	Mitgliedschaft in einem NSchVerband	Berufsqualifikation erwünscht	Sonstige Qualifik. z.B.: Tätigk. im NSch	flächendeckend durch Reviererteilung	bestimmte Landschaftst.	NSG	Biotope	Anzahl auf den Besitz begrenzt	Wald- u. Feldbesitzer § 58 (1) Nr. 2 LPflegeG	über ihre Besitzgrenzen hinaus
Kiel	27			x			x			x			x	x							
Lübeck	22	x		x	x		x	x				x	x	x	x	x	x				
Flensburg	2			x	x		x					x			x						
Neumünster	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Hzgt. Lauenb.	25		x		x	x	x	x	x	x			x	x				2	x		
Nordfriesland	59	x		x	x		x								x	x	x				
Ostholstein	13				x	x	x		x					x	x			7	x		
Pinneberg	5	x	x	x			x					x	x								
Plön	18								x			x			x	x		11	x		
RD-ECK.	18					x	x	x	x	x					x			7	x		
SL-FL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Segeberg	22		x		x	x	x				x	x		x	x	x					
Steinburg	4		x				x	x	x			x				x		2	x		
Stormarn	1				x		x					x			x						
Schl.-Holstein	244																				

<sup>1)</sup> Untere Landschaftspflegebehörde

Anschrift des Verfassers:  
LRLDE. W. Rabius  
Landesamt für Naturschutz und Landschaftspflege  
Schleswig-Holstein  
Hansaring 1  
2300 Kiel

## Erfahrungen des Landkreises Aurich mit der Landschaftswacht

Von W. I. Schöne

Bevor ich auf dieses Thema näher eingehe, möchte ich zunächst einmal kurz den Landkreis Aurich vorstellen.

Der Insel- und Küstenkreis Aurich liegt im äußersten Nordwesten des Landes Niedersachsen. Mit einem Gebiet von fast 1300 Quadratkilometern weist er eine einzigartige Struktur aus Inseln, Watt, Marsch, Geest und Moor auf. Jedes dieser Ökosysteme hat ein vielfältiges floristisches und faunistisches Arteninventar.

Artenschutz ist nun aber, wie wir heute wissen, ohne umfassenden Gebietsschutz nicht möglich. Unsere

Aufgabe ist es daher, Ökosysteme und damit die Lebensräume dieser Pflanzen- und Tierarten zu erhalten und zu fördern.

Der Watten- und Inselbereich des Landkreises ist durch den Nationalpark geschützt.

Auf dem Festlandbereich des Landkreises gibt es zur Zeit 8 Naturschutzgebiete in einer Größenordnung von 909 ha, 22 Landschaftsschutzgebiete, 121 Naturdenkmale und 6 landschaftsgeschützte Bestandteile in einer Größenordnung von zusammen 8950 ha. Weitere Schutzverordnungen in einer Größenordnung von

ca. 3000 ha sind in Vorbereitung bzw. befinden sich im Verfahren. Ein besonderes Gebiet stellt hierbei ein großer Niederungsbereich in den Gemeinden Großehehn und Ihlow dar.

Dieses ökologisch herausragende Gebiet, das mit Flächen des Landkreises Leer großräumig geschützt werden soll, wird noch in diesem Jahr im Rahmen des Gewässerrandstreifenprogrammes die Anerkennung als Projekt gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung zugesprochen bekommen.

Dieses Feuchtgebiet von nationaler Bedeutung umfaßt eine Fläche von ca. 3000 ha.

Neben diesen geschützten Flächen gibt es im Landkreis Aurich ca. 2200 Kilometer Wallhecken, die durch den § 33 des NNatG geschützt sind.

Aus dieser Aufzählung kann man unschwer erkennen, daß eine Naturschutzbehörde im ländlichen Raum kaum in der Lage sein wird, in allen Gebieten ständig präsent zu sein, bzw. diese Gebiete im Sinne des Gesetzes zu betreuen.

Damit bin ich dann bereits beim Thema der Landschaftswacht.

Nach § 55 Abs. 2 des NNatG sind die unteren Naturschutzbehörden für die Durchführung des Naturschutzgesetzes zuständig, sofern nichts anderes bestimmt ist.

Sie sind somit für die Überwachung und Pflege verantwortlich.

Um dem großen Vollzugsdefizit in der Überwachung der geschützten Teile von Natur und Landschaft zu begegnen, machte der Landkreis Aurich von der Möglichkeit des § 59 des NNatG Gebrauch und richtete bereits im Juni 1982 eine Landschaftswacht in seinem Gebiet ein.

Aufgabe der Landschaftswacht ist es,

1. die untere Naturschutzbehörde über nachteilige Veränderungen in den Schutzgebieten zu informieren;
2. Natur- und Landschaftsschutz an die Bevölkerung heranzutragen, aufzuklären, Informationen gezielt weiterzugeben, etwaige Störer an Ort und Stelle auf die Folgen ihres Tuns hinzuweisen;
3. kleinere Verstöße evtl. mit einer Belehrung eigenständig abzuschließen, regelmäßige Kontrollgänge und Einzelprüfungen für die Naturschutzbehörde durchzuführen;
4. die Entwicklung der Landschaft auch langfristig zu beobachten und Vorschläge für den Schutz, die Pflege und die Entwicklung der Landschaft zu machen.

Voraussetzung für eine wirkungsvolle Arbeit einer Landschaftswacht ist zunächst einmal eine sorgfältige Auswahl der Landschaftswarte und eine regelmäßige Fortbildung.

Die Landschaftswarte im Landkreis Aurich wurden durch eine gezielte Ansprache über die örtliche Presse, durch Befragung der Gemeinden, der Naturschutzverbände und der Umweltschutzorganisation gewonnen.

Bei der Auswahl wurden folgende Kriterien zugrunde gelegt:

Ortskenntnisse, Fachkompetenz, Engagement, d. h., Interesse an aktiver Naturschutzarbeit und Bereitschaft zur Fortbildung. Die Landschaftswacht des Landkreises Aurich setzt sich aus Einzelpersonen zusammen, die der Jägerschaft, der Landwirtschaft und den Natur- und Umweltschutzverbänden angehören; ferner aus Mitarbeitern des staatlichen Amtes für Insel und Küstenschutz, und zwar den Außenstellenleitern und Dünenwärtern.

Neben diesen Personengruppen sind noch weitere Einzelpersonen bestellt, die sich privat oder z. T. dienstlich mit Natur- und Landschaftsschutz beschäftigen. Hierzu zählen u. a. auch Biologen, Ornithologen und Botaniker.

Den Landschaftswarten, die ausschließlich ehrenamtlich, d. h. ohne Entgelt und Aufwandsentschädigung, tätig sind, werden einmal jährlich Fortbildungsveranstaltungen angeboten. Die bisherigen Aus- und Fortbildungsveranstaltungen des Landkreises Aurich befaßten sich mit folgenden Themen:

1. Aufgaben, Rechte und Pflichten der Landschaftswacht.
2. Rechtsvorschriften, Verfahrensweisen im Sinne des NNatG.
3. Organisation des Naturschutzes in Niedersachsen.
4. Biotop- und Artenkenntnisse.
5. Naturkundliche Exkursionen.
6. Grundlagenvermittlung der Bestimmungen des Nationalparks »Niedersächsisches Wattenmeer«.

Unsere Landschaftswacht umfaßt zwischenzeitlich 60 Mitarbeiter, die, mit einem Dienstaussweis versehen, die Schutzgebiete im Sinne der aufgezeigten Aufgabenstellung überwachen.

Die Landschaftswarte sind gezielt für die einzelnen Schutzgebiete bestellt, d. h., der Wirkungskreis ist jeweils auf ein Schutzgebiet bzw. einen Abschnitt begrenzt.

In der täglichen praktischen Arbeit teilt der Landschaftswart festgestellte Schäden in dem Schutzgebiet der unteren Naturschutzbehörde fernmündlich mit.

Hierzu gehören auch Verstöße im Sinne der Schutzvorschriften des Nds. Naturschutzgesetzes, die dann von der unteren Naturschutzbehörde im Rahmen von Ordnungswidrigkeitenverfahren verfolgt werden.

Durch diese »Aufpasserfunktion« besteht allerdings auch die Gefahr, daß der Landschaftswart leicht als »Landschaftspolizist« angesehen wird und so dem sehr sensiblen Bereich »Naturschutz und Landschaftspflege« wenig dient.

Bis auf wenige Einzelfälle sind hier jedoch in unserem Kreisgebiet keine Probleme aufgetreten.

Die Landschaftswacht des Landkreises Aurich versteht sich aber in der Hauptsache als Vermittler des Natur- und Landschaftsschutzgedankens in der breiten Öffentlichkeit. Ihre Aufgabe liegt im präventiven Bereich und stellt sich als Kontakt- und Ansprechstelle für die Bevölkerung dar. Die Erfahrungen mit der Landschaftswacht können zusammenfassend als gut bezeichnet werden, da sowohl die Bevölkerung als auch die vielen Gäste unseres Raumes durch den Kontakt mit der Landschaftswacht sensibilisiert werden und Anliegen des Natur- und Umweltschutzes in zunehmendem Maße mittragen.

In diesem Zusammenhang möchte ich noch darauf hinweisen, daß im Bereich des Nationalparks die Erfahrungsberichte der Landschaftswarte bezüglich der Wegeführungen, notwendiger Änderungen und auch fehlerhafter Beschilderungen, sowie Bestandsmeldungen über Brut- und Rastvogelbestände zu einer Weiterentwicklung bzw. Optimierung geführt haben.

Wie Sie wissen, wurden Anfang Oktober Ölrückstände auf den Inseln und an der Küste festgestellt. In die Feststellungen vor Ort, insbesondere über das Ausmaß der Ölverschmutzung, war und ist die Landschaftswacht eingebunden.

Gestatten Sie mir auch einige selbstkritische Worte zur Betreuung der Landschaftswacht.

So sinnvoll die Schaffung einer Landschaftswacht auch ist und so sehr sie eine Naturschutzbehörde bei ihrer Aufgabenerfüllung unterstützt, darf dies nicht darüber hinwegtäuschen, daß gerade die Betreuung der Landschaftswarte Zeit und Personal bindet.

Hier liegt einiges im argen, und hier muß noch etwas verbessert werden.

Der Erfolg einer Landschaftswacht ist von den Informationen aus der Naturschutzbehörde und der fachbegleitenden Betreuung abhängig.

Wie ich bereits ausführte, gehören zahlreiche Landschaftswarte Umwelt- und Naturschutzverbänden an. So lag es nahe, daß wir eine weitere Möglichkeit des Gesetzes für die Betreuung von Schutzgebieten nutzen, und zwar den § 61 des NNatG.

Nach dieser Bestimmung kann Vereinen und anderen juristischen Personen die Betreuung bestimmter geschützter Teile von Natur und Landschaft im Sinne der §§ 24 bis 28 des NNatG übertragen werden. Der Landkreis Aurich hat von dieser Möglichkeit Gebrauch gemacht und anerkannten Naturschutzverbänden im Sinne des § 29 des Bundesnaturschutzgesetzes Gebiete zur Betreuung und Pflege übergeben. Die Betreuung und Pflege erfolgt in enger Abstimmung mit der unteren Naturschutzbehörde, da hoheitliche Befugnisse nicht auf die Naturschutzverbände übertragen werden können.

Die Übertragung der Betreuung von geschützten Gebieten kann jeweils nur von der für die Verordnung zuständigen Naturschutzbehörde erfolgen.

Die Erfahrungen, die wir im Landkreis Aurich in der Zusammenarbeit mit den anerkannten Naturschutzverbänden gemacht haben, sollten jedoch auch andere ermutigen, stärker die Verbände in die Pflicht, d. h. Mitverantwortung zu nehmen und als echten Partner für die Durchsetzung der Ziele des Natur- und Landschaftsschutzes anzusehen. Den Sach- und Fachverstand der Verbände, die oft eng mit wissenschaftlichen Hochschulen in unserem Lande zusammenarbeiten, sollten wir uns für unsere tägliche Arbeit sichern.

*Anschrift des Verfassers:*

Dipl.-Ing. W. I. Schöne  
Landkreis Aurich, 2980 Norden

## Erfahrungen und Probleme mit der Landschaftswacht aus der Sicht einer bestellten Person

*Von Dorothee Höke*

Anhand eines Katalogs von Stichpunkten möchte ich meine Erfahrungen mit der Wahrnehmung der Aufgaben als Landschaftswartin darstellen.

### **Zur Ausgangssituation**

Seit zehn Jahren wohne ich im Landkreis Verden, davon seit sechs Jahren in der Gemeinde Ottersberg. Die Gesamtfläche des Gemeindegebiets beträgt 99,03 km<sup>2</sup> und ist aus fünf Ortschaften zusammengesetzt. Ich lebe in der kleinsten davon mit etwa 300 Einwohnern. Seit 1983 bin ich von Beruf Diplombiologin und

seitdem freiberuflich halbtags tätig. 1986 bekam ich von der Gemeinde Ottersberg den Auftrag, die gemeindeeigenen Grundstücke (Wiesen, Wald, Gewässer) zu kartieren und Pflegepläne zu entwickeln. Daraus ging eine enge Zusammenarbeit hervor. 1987 war der Posten des Landschaftswartes neu zu besetzen. Der Vorschlag der Gemeinde ging dahin, mich dafür zu benennen. Dem wurde seitens des Landkreises entsprochen. Im Mai 1987 bekam ich meinen Dienstaussweis und seitdem monatlich eine Benzinpauschale von 50,- DM.

Die Gemeinde Ottersberg ist fast ausschließlich landwirtschaftlich strukturiert. Ein erheblicher Teil des Gemeindegebiets ist als Landschaftsschutzgebiet ausgewiesen: LSG Wümmetal

u. LSG Walleetal	1800 ha
LSG Surheide	90 ha
ND Orchideenwiese	

Darüber hinaus sind weitere schützenswerte Bereiche vorhanden:

Ottersberger Moor	ca. 1 km <sup>2</sup>
Quelkhorner Moor	ca. 1 km <sup>2</sup>
Tal der Otterstedter Beeke und restliches Walleetal	ca. 7 km <sup>2</sup>
Schäfermoor	ca. 30 ha.

Das ist flächenmäßig ein derart ausgedehntes Betätigungsfeld, daß von seiten der Gemeinde die Bitte geäußert wurde, einen zweiten Landschaftswart zu bestellen. Das ist erfolgt, und mit Herrn W. Dobers, aktiv tätig im Fischotterzentrum Hankensbüttel, sind wir seit Herbst 1987 zu zweit tätig. Das ist im Landkreis Verden eine Ausnahme.

Naturschutzfachliche Unterstützung erhalten wir in Ottersberg durch die aktiven Mitglieder des Ottersberger Moorschutzvereins, der sich intensiv um das Ottersberger Moor kümmert, durch einen Kreis von Aktiven, der im Quelkhorner Moor arbeitet, und seit kurzer Zeit durch einen angehenden Diplombiologen, der sich speziell mit der Naturschutzarbeit im Schäfermoor beschäftigt sowie mit der Pflege eines besonders wertvollen altwasserähnlichen Biotops. Mit allen Gruppen bzw. Personen besteht ein enger Kontakt.

Von grundlegender Bedeutung für unsere Arbeit ist das kreiseigene Feuchtwiesenprogramm, das in etwa dem des Landes Schleswig-Holstein entspricht. Außerdem gibt es auf Kreisebene ein Ackerrandstreifenprogramm, ein gut ausgestattetes Gewässerrandstreifenprogramm, kann eine Beihilfe zur schonenden Heckenpflege gewährt werden, gibt es kostenlos Pflanzgut für Hecken, Feldgehölze und Obstwiesen.

### **Aufgaben der Landschaftswacht im Landkreis Verden**

Ein genau definiertes Aufgabenfeld gibt es für die Landschaftswarte nicht. Bis auf die weitgefaßte Umschreibung, daß Schutzgebiete zu betreuen sind und die Untere Naturschutzbehörde in ihrer Arbeit unterstützt werden soll, ist kein regelrechter Aufgabenkatalog zusammengestellt. Es gibt keine Prioritätenliste vordringlicher Aufgaben oder eine solche, die auf die einzelnen unterschiedlichen Gemeinden zugeschnitten wäre.

Es herrscht Unsicherheit darüber, ob man eher als Umweltpolizist oder eher als Berater und Vermittler in naturschutzrelevanten Fragen tätig sein soll. Es

herrscht weiter Unsicherheit darüber, wieweit eine Mitarbeit an naturschutzrechtlichen Planungen gewünscht wird, ob man von seiten des Landschaftswartes Derartiges überhaupt fordern kann.

Da es auch keinen Erfahrungsaustausch und keine Weiterbildungsveranstaltungen zu bestimmten Themen gibt – ausgenommen eine Zusammenkunft im Abstand von 1–2 Jahren –, führt jeder Landschaftswart im Landkreis Verden demnach ganz individuell seine Aufgaben aus. Da ich nur sehr wenig Kontakt zu meinen Kollegen in anderen Gemeinden habe, eine ganze Reihe gar nicht kenne, kann ich auch nur über meine Erfahrungen und Probleme bei der Wahrnehmung dieser Aufgabe Auskunft geben.

### **Welche Aufgaben stellen sich mir?**

Aus der anfangs gegebenen Auflistung der geschützten und schützenswerten Landschaftsteile der Gemeinde Ottersberg kann man bereits entnehmen, daß es sich vornehmlich um Feuchtwiesenareale handelt. Darin eingeschlossen ist ein kilometerlanges Fließgewässernetz aus Flußarmen, Bachläufen und Gräben, die bisher nach herkömmlicher Art unterhalten werden. Auf den Feuchtwiesen und Weiden ist ein breites Spektrum gefährdeter Arten vor allem an Pflanzen und Vögeln erhalten. Diese verteilen sich zwar schwerpunktmäßig auf mehrere besonders bedeutsame Bereiche, repräsentieren aber doch ein noch stellenweise naturnahes, zusammenhängendes Flußniederungsgebiet mit feinen Verästelungen über die Bachtäler in die Ausläufer der Geest hinein, ohne daß es bisher zu ganz starken Verinselungen gekommen wäre.

Hieraus ergeben sich für mich zwei Hauptaufgabenbereich:

1. Dem Feuchtwiesenschutz zuzuarbeiten, und zwar nicht nur in den Landschaftsschutzgebieten, sondern insgesamt, um der Tendenz der Verinselung entgegenzuwirken.
2. Den Artenschutz an den Fließgewässern voranzutreiben, vor allem in dem dichten Netz der Gewässer 2. und 3. Ordnung, die im Zuständigkeitsbereich örtlicher Zweckverbände liegen.

Die Ziele, die hier angestrebt werden, sind nur langfristig erreichbar, was nicht bedeutet, daß punktuell nicht rasches Handeln erforderlich ist.

Darüber hinaus sind zwei weitere Aufgabenbereiche für mich wichtig:

1. Regeneration der Feldgehölze, Feldhecken und Wegraine in Ackerbaugebieten.
2. Beurteilungen, ob Planungen und Baumaßnahmen aller Art wie Rückhaltebecken, Sportplätze, Deponien, Rad- und Wanderwege, Fischteiche etc. wertvolle Landschaftsstrukturen beeinträchtigen oder vernichten.

### Wie werden die Aufgaben wahrgenommen?

Dabei ist zu unterscheiden in solche, die nur überörtlich bearbeitet werden können, und solche, die in der Gemeinde selbst durchgeführt werden können. Zum Beispiel im Zusammenhang mit dem Ziel »Artenschutz am Fließgewässer«: Die Wümmehauptarme werden vom STAWA Verden unterhalten. Gegen bestimmte Maßnahmen, wie das regelmäßige Entfernen von Gehölzen in der Wasserwechselzone, kann ich Bedenken bei Amt, Naturschutzbehörde und Gemeinde anmelden. Ich kann das Beweiden der Uferböschungen und das Ausbringen von Gülle bis in das Röhricht hinein beanstanden. In jedem Falle muß die Naturschutzbehörde, wenn sie meine Bedenken teilt, die Interessen des Naturschutzes vertreten und weiter verfolgen.

Die übrigen Gewässer 2. und 3. Ordnung fallen in die Zuständigkeit der Unterhaltungsverbände vor Ort. Insbesondere mit Unterstützung der Gemeinde kann ich bei anstehenden Maßnahmen aber auch grundsätzlich die stärkere Berücksichtigung von Naturschutzbelangen fordern. Das reicht von Kleinigkeiten wie der Schonung seltener Pflanzenarten über die Einflußnahme auf die Vorgehensweise bei einer Grundräumung bis zu schon einschneidenderen Schritten wie die Verschiebung oder Aufhebung von Mähterminen. Obwohl das überörtliche Aufgabenfeld stets grundlegende Dinge berührt, die für den Artenschutz von elementarer Wichtigkeit sind, kann ich dort immer nur Anstöße geben. Gleichwohl ist darauf zu achten, daß Bedenken und Anregungen nicht einfach zu den Akten gelegt werden. Es ist eine Menge Geduld nötig, um Vorgänge weiter zu verfolgen, um sie schließlich als abgeschlossen betrachten zu können.

Der zentrale Aufgabenbereich liegt für mich in der örtlichen Naturschutzarbeit. Für die Wahrnehmung dieser Aufgaben gelten für mich folgende Voraussetzungen:

1. Enge Zusammenarbeit mit der Unteren Naturschutzbehörde.  
Enge Zusammenarbeit mit der Unteren Wasserbehörde.  
Enge Zusammenarbeit mit dem Naturschutzbeauftragten des Landkreises.  
Enge Zusammenarbeit mit der Gemeinde und den Ortsbürgermeistern.
2. Aufbau guter Kontakte zu dem Personenkreis oder den Institutionen, deren Tätigkeiten zu den Hauptinteressenkollisionen mit dem Naturschutz führen. Ziel ist, eine geeignete Form der Zusammenarbeit zu finden mit:  
Landwirten, Ortslandwirten, Landvolk, Unterhaltungsverbänden, Sportvereinen, (Unterer Wasserbehörde).
3. Erwerb detaillierter Gebietskenntnisse  
Das betrifft die naturräumliche Gliederung, Kenntnisse der einzelnen Flächen auf der Grund-

lage der Karten im Maßstab 1:5000 und Artenspektren: Pflanzen/Vegetation, Vögel, Insekten, Fische und übrige Fließwassertiere.

Sofern diese Kenntnisse nicht selbst erlangt werden können, ist es unumgänglich, Kontakte zu solchen Personen herzustellen, die sie besitzen und einbringen können. Wichtig ist dabei, diese Kenntnisse möglichst rasch zusammenzutragen, weil sie die unverzichtbare Grundlage für die fundierte Untermauerung von Vorschlägen, Einwendungen, Bedenken, Planung von Schutzgebieten und Pflegekonzepten sind. Zugleich wird bei detaillierter Gebiets- und Artenkenntnis von seiten der Landwirte und bestimmter Institutionen eine gewisse »Gleichberechtigung« zugestanden: Sie erkennen an, daß man – auf andere Art und Weise zwar als sie selbst – in dem betreffenden Gebiet »zu Hause« ist. Fachkenntnisse über Tierarten lassen sich bei weitem besser vermitteln als solche über Pflanzenarten.

Nach und nach sollte man auf jeden Fall versuchen, die Eigentümer und Bewirtschafter wichtiger Bereiche festzustellen. Kenntnisse hierüber sind bei Planungen ein Art Gerüst. Es lassen sich besser Prioritäten setzen, Entwicklungen voraussehen (Hofaufgabe, Verkauf, Verpachtung). Vor allem ist es in Gesprächen mit Landwirten wertvoll, wenn man mit dörflichen Strukturen vertraut ist. Dann wird man nicht mehr ganz so leicht als Außenstehender betrachtet. Der Zugang zu den Landwirten wird erleichtert.

#### 4. Informationsweitergabe

Der Mangel an Informationen über ökologische Zusammenhänge, an Kenntnissen über die Biologie von Arten, deren Ansprüche an Lebensräumen, Ausmaß und Ursachen ihrer Gefährdung ist zwar verständlich, zugleich aber auch erschreckend. Jede sich bietende Gelegenheit muß darauf verwendet werden, eigene Kenntnisse weiterzugeben. Dabei ist jedoch sehr genau darauf zu achten, im allgemeinen weder als »Oberlehrer« aufzutreten noch die Informationsweitergabe mit einer moralischen Wertung und schon gar nicht mit Polemik zu verbinden. Der Fahrer des Baggers, der die Gewässer ausmählt, ist kein »Naturzerstörer«. Es gibt allerdings auch dermaßen grobe Handlungsweisen und haarsträubende Gedankenlosigkeiten, die eine dementsprechende Stellungnahme verlangen.

#### 5. Kontakte zu politischen Parteien

Diese fällen grundlegende und weitreichende Entscheidungen, die den Bereich Naturschutz betreffen. Viele Aktivitäten im Naturschutz sind von der finanziellen Ausstattung abhängig und damit vom Verständnis und der Zustimmung der Parteien. Zugleich ist es auch eine Form der Öffentlichkeitsarbeit, wenn bestimmte Themen in Rats- und Ausschusssitzungen besprochen und in der Presse dargestellt werden.

### Was hat sich bisher erreichen lassen?

Ein Maß dafür, wie weit oder wie erfolgreich ich bisher bei Bemühungen um eine geeignete Form der Zusammenarbeit auf dem Feld des Artenschutzes war, ist Art und Umfang von für mich relevanten Informationen seitens Gemeinde, Landkreis, Verbänden, Ämtern und einzelnen Personen. Daran kann ich abschätzen, wieviel Vertrauen mir entgegengebracht wird, welche Sachkompetenz mir zugestanden wird, ob eine echte Zusammenarbeit angestrebt wird. Hieran stelle ich die größten Anforderungen. Ich kann und will nicht nur von meiner Seite aus Informationen herantragen, nicht nur immer auf etwas reagieren. Es muß ein Informationsfluß von allen Seiten erkennbar sein – erst dann kann von einer konstruktiven Zusammenarbeit gesprochen werden, gibt es eine Arbeitsbasis. Auch wenn rein rechtlich überhaupt keine Notwendigkeit vorhanden ist, möchte ich *rechtzeitig* über Maßnahmen und Planungen informiert sein. Zum Beispiel möchte ich wissen, wo, wann und in welchem Umfang Grundräumungen oder Uferinstandsetzungen vorgesehen sind. Ich möchte wissen, welche Standorte für Sporthallen in Betracht gezogen werden, wo Campingplätze für Kanuten und Wanderwege geplant sind, wo Schutzgebiete entstehen sollen. Sind schon Vorgespräche geführt, Zusagen gemacht, Grunderwerb getätigt, liegen bereits Planentwürfe vor oder ist nur die gesetzliche Einspruchsfrist von vier Wochen als einzige Möglichkeit zur Korrektur vorhanden, sind die Aussichten gering, etwas zu ändern, und groß, in die Rolle des ewigen Meckerers gedrängt zu werden. Eine frühzeitige Beteiligung dagegen ermöglicht genaues Abwägen, das Einbringen von Vorschlägen und Wünschen, Orts- und Fachkenntnissen. Auf diese Weise müßte es möglich sein, oft mehr als nur den kleinsten gemeinsamen Nenner zu finden.

Lege ich diese Maßstäbe zugrunde, komme ich zu unterschiedlichen Ergebnissen:

#### *Gemeinde*

Seit ich Landschaftswartin bin, bin ich auch beratendes Mitglied im Ausschuß für Umweltschutz, Kultur und Landschaftspflege, bei Bedarf – den ich allerdings selbst anmelden muß – auch in anderen Ausschüssen. Zunehmend nehme ich auch an Ortsratssitzungen teil. Ich werde nicht nur zu Tagesordnungspunkten gehört, sondern kann selbst solche vorschlagen. Anträge, die bisher daraus entstanden, sind noch nie abgelehnt worden. Die Verwaltung der Gemeinde ist meiner Tätigkeit gegenüber sehr positiv eingestellt. Zeit für Besprechungen und Auskünfte ist kurzfristig und im benötigten Umfang vorhanden. Einsicht in Planunterlagen wird gewährt. Finanzielle Probleme bei Naturschutzvorhaben hat es nicht gegeben.

Gemeinsam wird gearbeitet an der Wiederherstellung der alten Wegebreiten bzw. dem Schutz der Wegraine, der Regeneration von Feldhecken, an der Regelung bestimmter Freizeitaktivitäten, an zwei Naturschutz-

projekten (Renaturierung des Dunzelbachs und Pflege des Schäfermoores). Für den Naturschutz wertvolle Flächen werden in erheblichem Umfang aufgekauft. Von großem Wert sind Kontakte einzelner Verwaltungsmitglieder insbesondere zu Landwirten, über die ich Anliegen weitervermitteln konnte.

#### *Untere Naturschutzbehörde des Landkreises Verden*

Ein regelmäßiger Kontakt zu einzelnen Mitarbeitern der Unteren Naturschutzbehörde hat schon bestanden, bevor ich als Landschaftswartin in Ottersberg eingesetzt wurde. Die Behörde umfaßte damals noch nicht den Mitarbeiterstab (dem auch ein fester Ansprechpartner für die Landschaftswarte angehört), wie er heute vorhanden ist. Zu einem Teil der neu hinzugekommenen Fachkräfte besitze ich inzwischen gute bis enge Kontakte. Das ergibt sich allein daraus, daß wir zusammen an Pflegekonzepten für kreiseigene Grundstücke, die systematisch im Walle- und Otterstedter Beeke-Tal aufgekauft werden, arbeiten und darüber hinaus an einer Änderung der Form der Unterhaltung an den Gewässern selbst. Zu Ortsterminen werde ich regelmäßig eingeladen, was meine Position stärkt und »nachwirkend« Rückhalt bietet, wenn ich alleine Gespräche führe. Ortsbesichtigungen oder Gesprächstermine, die von mir aus gewünscht wurden, waren bisher kurzfristig zu erlangen, wobei ich immer unsicher bin – da es relativ häufig der Fall ist –, wieweit ich die Zeit der Mitarbeiter beanspruchen kann. Ohne diese Kontakte könnte ich aber nur schwer arbeiten und ohne einen lückenlosen Informationsfluß schon gar nicht.

Wichtig, aber bei weitem nicht so wichtig wie das eben Genannte, ist die Art und Weise, wie mit meinen Anregungen und Einwendungen umgegangen wird. Ich sehe durchaus ein, daß im Bereich Naturschutz bei derzeitiger Gesetzeslage und Form der Agrarpolitik nur langwierige und komplizierte Wege zum Ziel führen.

#### *Untere Wasserbehörde des Landkreises Verden*

Nach Recht und Gesetz hat noch immer der ordnungsgemäße Wasserabfluß gegenüber den Belangen des Naturschutzes Vorrang. Zwar muß seit 1986 bei der Gewässerunterhaltung auch dem Artenschutz Rechnung getragen werden, der Naturschutz sitzt aber trotzdem am kürzeren Hebel. Dementsprechend schwer ist es, Gehör für die Belange des Naturschutzes zu finden. Es gilt hier zu beweisen, daß wenigstens ein Teil der Naturschutzinteressen überhaupt nicht konträr zu denen des Wasserbaus und der Gewässerunterhaltung sein muß. Es gilt weiterhin, Lösungsmöglichkeiten für die schwierigen Probleme an den Fließgewässern zu suchen. In dieser Phase sind wir zur Zeit in Ottersberg. Hier sind mir frühere Kontakte zur Unteren Wasserbehörde und vor allem die Hilfe der Gemeinde zugute gekommen. Nach mehreren Vorgesprächen, mich als beratendes Mitglied im Vorstand des Unterhaltungsverbandes Untere Wümme zuzulas-

sen, hat sich vor allem die Untere Wasserbehörde, die an Vorstandssitzungen teilnimmt, positiv zu diesem Antrag geäußert. In diesem Sinne ist Anfang 1989 dann entschieden worden.

Daraus hat sich eine konstruktive Form der Zusammenarbeit entwickelt, die im anschließenden Abschnitt dargestellt wird.

#### *Unterhaltungsverband Untere Wümme*

Seit mehreren Jahren bestanden (sehr vorsichtige) persönliche Kontakte. Anfang des Jahres 1989 wurde ein Arbeitskreis Wasserwirtschaft eingerichtet. Er tritt in Abständen von 4–6 Wochen zusammen und besteht aus dem Leiter der Unteren Wasserbehörde, dem Geschäftsführer und dem Vorsitzenden des Unterhaltungsverbandes, dem für den Naturschutz zuständigen Sachbearbeiter der Gemeinde, einer Fachkraft der Unteren Naturschutzbehörde und mir und wird bei Bedarf erweitert. Wir haben zunächst an konkreten Maßnahmen begonnen, uns in die Probleme einzuarbeiten, die sich aus der Interessenkollision Naturschutz-Wasserwirtschaft ergeben, und tasten uns langsam auch an grundsätzliche Dinge heran, die die Gewässerunterhaltung betreffen. Vertieft wird diese Problematik in Vorstandssitzungen. In kurzen Referaten spreche ich Zielvorstellungen, vordringliche Probleme, konkrete Maßnahmen an. Ein sehr wichtiges Thema ist z. B. das Entfernen der Gehölze am Gewässer – festgeschrieben durch die Schau- und Unterhaltungsordnung. In diesem Zusammenhang habe ich zu einer Besichtigung entsprechender Gewässer eingeladen und eine Informationsmappe zusammengestellt. Mein Ziel war es, daß der Verband *selbst* wieder Anpflanzungen vornimmt. Dieser Zielvorstellung ist nach Erläuterung der Informationsmappe und Diskussion im Vorstand entsprochen worden. Es soll eine Kurzinformation zusammengestellt werden, die den Anliegern übersandt wird, wenn der Verband Anpflanzungen plant. Die Kontakte des Arbeitskreises Wasserwirtschaft und der Vorstandsmitglieder sind für mich von hohem Wert. Sie werden zu wichtigen Multiplikatoren für Naturschutzinteressen, weil sie Sinn und Zweck von Artenschutzmaßnahmen weiterverbreiten und bei konkreten Maßnahmen Verständnis und Klärung herbeiführen. Insofern besitze ich für den Bereich »Artenschutz am Fließgewässer« eine sehr effektive Arbeitsbasis.

#### *Naturschutzbeauftragter des Landkreises Verden*

Eine enge Zusammenarbeit ist für uns selbstverständlich, es gibt dabei keinerlei Probleme.

#### *Parteien*

Zu den im Rat des Fleckens Otterberg vertretenen Parteien gibt es gleichermaßen Kontakte. Differenzen in den Auffassungen sind natürlich. In der Regel ist über alles ein Gespräch möglich.

#### *Landwirtschaft*

Durch öffentliche Veranstaltungen bin ich bei dem allergrößten Teil der Landwirte bekannt. Zu zwei Veranstaltungen bin ich eingeladen worden, eine habe ich über den Landvolkverband organisieren lassen, um über das neu eingeführte Feuchtwiesenprogramm zu informieren.

Mit meinen Anliegen wende ich mich im allgemeinen direkt an die Landwirte, falls sich die Möglichkeit ergibt, draußen vor Ort, sonst vereinbare ich Gesprächstermine oder schreibe kurze Mitteilungen. Anregungen und Einwendungen werden sehr unterschiedlich aufgenommen. In besonderen Angelegenheiten wende ich mich an die Ortslandwirte. Über sie läßt sich in Konfliktfällen am ehesten etwas regeln. Sie wissen, wen man wann und wie ansprechen muß. Eine Kontaktaufnahme war in dieser Hinsicht nicht problematisch. Die entsprechende Unterstützung habe ich in der Regel bekommen.

Von seiten der Landwirtschaft werde ich in erster Linie als eine Art Polizist gesehen. Das wird mir wiederholt gesagt. Aus Äußerungen muß ich entnehmen, daß ich für Anzeigen verantwortlich gemacht werde, oder es kommen unversehens entschuldigende Erklärungen für Tätigkeiten, nachdem ich Kartierungs- oder Kontrollgänge in der betreffenden Gegend erledigt habe. Erfreulicherweise werde ich aber auch von Landwirten im Gelände angesprochen, so daß trotz des großen Mißtrauens allmählich ein zögernder Kontakt zustande kommt. Der Prozeß einer kooperativen Zusammenarbeit kann sich sicher nur ganz langsam entwickeln und muß sehr vorsichtig gehandhabt werden.

Um es noch einmal zusammen zu fassen:

Ich denke, daß es mit meine wichtigste Aufgabe ist, von der Notwendigkeit des Landschaftsschutzes zu überzeugen. Nur dann kann sich grundlegend etwas ändern. Der gesamte Personenkreis, der in den Nutzungskonflikt Landschaftsschutz – Landwirtschaft – Bauwesen eingebunden ist, muß deshalb angesprochen werden. Wie das hier bis jetzt geschehen ist, ist in jedem einzelnen Fall unterschiedlich gewesen. Es hing sehr stark von einzelnen Personen und Institutionen ab. Die Kontaktaufnahme lief meistens über die Bitte zur Mitarbeit in einem bestimmten Problembereich und wurde ganz individuell ausgebaut. Mit Informationen habe ich nicht gespart und viele Stunden für Schreiarbeiten und Telefonate aufgewendet. Ein langfristiges Ziel muß man im Kopf haben und Stück für Stück darauf hinarbeiten. Ohne eine gesicherte Arbeitsbasis ist das nicht zu schaffen. Diese muß einerseits aus einem möglichst dichten Kontaktnetz bestehen, andererseits aus einer möglichst umfangreichen Datensammlung über das zu betreuende Gebiet.

#### **Probleme, Mißerfolge, Konflikte**

1. Es gibt eindeutig nicht ausreichende gesetzliche Bestimmungen, unklare Definitionen oder schwer

durchsetzbare Verordnungen und Erlasse. Für Düngung und Mahd gilt kein Mindestabstand zur Böschungsoberkante eines Gewässers, Tiere dürfen Deiche und Verwallungen beweidet (Instandsetzungen bisher ökologisch nicht akzeptabel), Wege und Grünland dürfen mit Schutt »verbessert« werden. Es ist nicht klar definiert, was eine Grundräumung und was ein Ausbau eines Gewässers ist. Schwer durchsetzen läßt sich die Abzäunung von Ufern.

2. Der Bereich Freizeit–Erholung–Sport ist schwer oder gar nicht in den Griff zu bekommen. Der Druck aus dieser Richtung wird zunehmend größer. Auf Verständnis ist kaum zu hoffen. Gut ausgebaute Wirtschaftswege machen leichtes Begehen und Befahren möglich. Lenkende Maßnahmen fehlen völlig, Verordnungen sind kaum zu kontrollieren.
3. Zu verschiedenen Gruppen und Institutionen, deren Mitarbeit für den Naturschutz eine große Hilfe sein könnte, deren Äußerungen und Maßnahmen sich aber unter Umständen ganz stark gegen den Naturschutz richten können, gelingt überhaupt kein oder ein nur mühsamer Kontakt. Das ist außerordentlich bedauerlich, da manche grundlegend wichtigen Aufgaben bei Feuchtwiesen- und Gewässerschutz regelrecht gehemmt werden und Konflikte unvermeidlich sind.
4. Probleme gibt es für mich im persönlichen Bereich. Ich lebe in einem Dorf mit 64 Familien. Fast alle kenne ich. Auch als »Zugereiste« bin ich in eine intakte Nachbarschaft integriert, die bis auf wenige Ausnahmen in der Landwirtschaft arbeitet oder gearbeitet hat. Was ich sage und mache, wird sehr genau registriert und spricht sich schnell herum. Ich möchte die guten Beziehungen zu vielen im Ort nicht verlieren, will nicht angefeindet und geschnitten werden. Deshalb fällt es mir sehr schwer, bei Konflikten zu reagieren und gegen grobe Handlungsweisen vorzugehen. Schon auf ganz allgemeine Kritik wird sehr heftig entgegnet. Auf der anderen Seite weiß ich sehr viel über die sozialen Strukturen und kann mir manche Handlungsweisen erklären. Wenn ich in einer Kleinstadt oder auch nur in Ottersberg selbst wohnen würde, könnte ich viel leichter mit diesem Problem umgehen. In der jetzigen Situation fühle ich mich jedenfalls sehr unwohl.

#### Wünschenswert

1. Vermittelte Kunde von Rechtsvorschriften (Gesetzen, Verordnungen, Erlassen) mit Erläuterungen.
2. Gesprächsvermittlungen zwischen schwierigen Gesprächspartnern bei konkreten Anlässen.
3. Unter Umständen Erlaubnis zu Stellungnahmen nach § 29, wenn es keine DBV- und BUND-Ortsgruppen gibt.
4. Unterstützung bei der regelmäßigen und gezielten Information *aller* Landwirte des Betreuungsgebietes mittels Rundbrief, Faltblatt etc.

5. Regelmäßige Gesprächstermine über das zu betreuende Gebiet, so daß man ständig auf dem neuesten Informationsstand ist, Probleme besprechen, notwendige Maßnahmen vorschlagen kann. Vielleicht ist eine Art Laufzettel sinnvoll, den sowohl die Naturschutzbehörde als auch der Landschaftswart führt und der in kurzen Abständen ausgetauscht wird.

#### Information Naturschutz – Landwirtschaft

Oktober 1989

Nr. 1

##### Wegraine

Innerhalb der Kulturlandschaft haben Wegraine heute eine viel größere Bedeutung als früher, sowohl aus Sicht der Ökologie als auch der Landwirtschaft. Mit der Veränderung der Agrarlandschaft (größere Schläge, Verlust von Hecken und Feldgehölzen, Einsatz von Chemikalien) müssen Wegraine in besonders hohem Maße eine ausgleichende Funktion erfüllen:

Entsprechend der jeweiligen Bodenart und -feuchte sind sie, sofern ungestört, sehr blütenreich ausgebildet. Es finden sich nicht nur die speziellen Pflanzenarten der Wegraine ein, sondern auch solche, die eigentlich an Gehölzrändern, auf Ödland oder ungedüngten Wiesen zu Hause sind und hier einen Rückzugsraum besitzen.

Entsprechend der Art und Zahl von Blütenpflanzen sind zahlreiche, davon ganz und gar abhängige Insektengruppen vertreten. 500 Wildbienenarten gibt es in Deutschland. Auf sie ist der Kulturpflanzenbau genauso angewiesen wie auf verschiedenste Schmetterlinge, Hummeln und Fliegenarten. Nicht nur die Honigbiene bestäubt die Kulturpflanzen!

Von großer Wichtigkeit sind noch in anderer Weise alle Wegraine. Wie auch neuerdings von der Agrarforschung bestätigt, gehen von ungestörten Feldrainen aus verschiedenste Insektenarten auf Jagd in Kulturbeständen. Entweder als regelrechte Räuber (Käfer, Wanzen) oder als Parasiten (Schlupfwespen z. B.). Dieses Potential an sogenannten Nützlingen, die auch im Winter *unbedingt* auf intakte Raine angewiesen sind, ist die Grundlage und *unverzichtbare Reserve* für den integrierten Pflanzenschutz. Es herrscht einhellige Meinung darüber, daß diese Methode des Pflanzenschutzes für die Zukunft umfassend entwickelt und ausgebaut werden muß.

Von entscheidender Bedeutung ist weiterhin, daß das lange und dichte Netz von Wegrainen wie kaum ein anderer Teil der Landschaft unterschiedlichste Lebensräume miteinander verbindet. Das ist für das Überleben der Tierartengemeinschaften unabdingbar.

Als letztes ist wichtig zu wissen, daß vornehmlich von gestörten Rainen Problemunkräuter in die Feldkulturen einwandern. Aufreißen, Spritzen und Düngen der Streifen fördert einseitig z. B. Distel, Quecke und andere Gräser. Die Konkurrenzkraft anderer Arten wird entscheidend geschwächt und ein natürliches Gleichgewicht verhindert.

Es kann nicht behauptet werden, daß das Wissen über ökologische Zusammenhänge in der Agrarlandschaft ausreicht, um eindeutige Aussagen zu machen. Es kann deswegen auch nicht behauptet werden, daß nur positive Effekte von Wegrainen auf Kulturpflanzenbestände ausgehen. Nach Agrarforschungsberichten (1989) kann jedoch von Rainen gesagt werden, daß positive Effekte überwiegen und einen landwirtschaftlichen Eigennutzen haben. Gleichzeitig wird ein Bedarf an Beratung und Aufklärung hierüber festgestellt.

Dem soll mit dieser Kurzinformation Rechnung getragen werden.

gez. W. Dobers  
D. Höke

Ottersberg, Am Glockenstuhl 28  
Tel. 042 05/2001

#### Anschrift der Verfasserin:

Dorothee Höke  
Landschaftswartin im Flecken Ottersberg/  
Landkreis Verden  
Am Glockenstuhl 28  
2802 Ottersberg

# Naturschutzpädagogik

## – Ist sie notwendig? – Wer ist zuständig?

**NNA-Seminar am 07. 03. 1990 auf Hof Möhr**

*Natur- und Umweltschutz sind heute zu einer Überlebensfrage geworden. Ohne grundlegende Erziehung und Fortbildung in diesem Bereich wird der zunehmenden Verschlechterung der Lebensbedingungen nicht wirksam begegnet werden können. Daher bemühen sich mittlerweile zahlreiche außerschulische Einrichtungen darum, schon Kindern möglichst früh unmittelbaren Kontakt zur belebten Umwelt zu bieten.*

*Vor diesem Hintergrund veranstaltete die NNA das o. g. Tagesseminar zum Thema Naturschutzerziehung. Vertreter des Niedersächsischen Kultus- und Umweltministeriums, der Bezirksregierung Lüneburg, der Fachbehörde für Naturschutz und von verschiedenen staatlichen sowie privaten Umwelt- und Naturschutzzentren stellten ihre Konzepte und Möglichkeiten vor. Sie diskutierten vor allem folgende drängende Probleme: Wo liegen die Zuständigkeiten für Inhalte, Förderung und Koordination der außerschulischen Naturschutzpädagogik, wie läßt sich die Zusammenarbeit mit den Schulen verbessern, und welche Zielvorstellungen bestehen seitens der Kultus-, Umwelt- und Naturschutzbehörden.*

*So erfuhren die Teilnehmer die Wünsche, Vorstellungen und vor allem die sehr engen finanziellen Förderungsmöglichkeiten der Ministerien. Sowohl das Umwelt- als auch das Kultusministerium fühlen sich für die Umwelt- und Naturschutzerziehung zuständig. Angesichts der globalen Umweltzerstörung wollen beide eine intensive und wirkungsvolle Umwelt- und Naturschutzerziehung verwirklicht sehen, können aber aufgrund der leeren Kassen keine Mittel für diese Aufgabe bereitstellen. Es werden allenfalls einzelne Modellvorhaben gefördert, wobei die notwendigen Gelder dafür immer aus anderen Bereichen abgezogen werden müssen. Empfehlungen zur Umwelterziehung mit »Ideenbörse« wurden im Kultusministerium zum April 1990 fertiggestellt und an die Schulen weitergeleitet (Global denken – Lokal handeln, Hrsg. Niedersächsisches Kultusministerium, Referat 105, Archivstraße 2, 3000 Hannover).*

*Von Seiten der Bezirksregierung Lüneburg wurde auf die rechtlichen Rahmenbedingungen hingewiesen, die besonders den Grundschulen die Möglichkeit zur grundsätzlichen und eigenständigen Neuorganisation des Schulalltages bieten. Es wurde allerdings auch angemerkt, daß derartige Neuerungen erfahrungsgemäß erst nach 30 (!) Jahren greifen.*

*In der Diskussion wurde die Vielfalt der zahlreichen, lokalen Initiativen deutlich. Das zentrale Problem aller Einrichtungen ist die personelle Situation: Die Arbeit in den Initiativen wird in erster Linie durch AB-Kräfte bestritten, die in der Regel nur zwei Jahre dort beschäftigt werden können. Für eine wirklich effektive Umwelterziehung in den Umweltzentren ist eine kontinuierliche Beschäftigung der Pädagogen aber unabdingbar. Viele erfolgversprechende Modellvorhaben sind daher nur naturschutzpädagogische Strohfeuer.*

*Es kann allerdings nicht das Ziel sein, daß Umwelt- und Naturschutzerziehung nur noch durch derartige Initiativen geleistet wird. Sie muß vielmehr fächerübergreifend und umfassend in allen schulischen Bereichen (Schulgärten, Schulmilch in Pfandflaschen, Müll im Schulgelände usw.) durchgesetzt werden. Diese unbedingt notwendigen Veränderungen des Schulalltags lassen sich nur sehr langsam erreichen.*

### **Fazit der Veranstaltung:**

*Trotz der genannten Probleme muß die Vielfalt der lokalen Initiativen unbedingt erhalten, möglichst ausgebaut und in Zusammenarbeit mit den Schulen intensiviert werden.*

# Möglichkeiten und Probleme der Zusammenarbeit zwischen Schulen und außerschulischen Einrichtungen

Von Eberhard Reese

»Ansätze eines Bewußtseinswandels sind vorhanden, und die Umweltprobleme spielen inzwischen eine große Rolle in der öffentlichen Diskussion; guter Wille ist in aller Munde, aber es mangelt noch an Taten. Auch die bisher von der Politik gefällten Entscheidungen räumen der Erhaltung unserer natürlichen Lebensgrundlagen noch keinen Vorrang ein. Diese dürfen aber für niemanden mehr zur Disposition stehen.

Große Hoffnungen werden auf die Umwelterziehung gesetzt. Doch ist bisher zu wenig geschehen, was der Bedeutsamkeit der Probleme angemessen wäre. Die beachtenswerten Beispiele werden zu langsam übernommen.

In den meisten Schulen herrscht noch Vermittlung von Fachwissen vor. Vernetztes Denken, Fühlen und Handeln oder fächerübergreifender, ganzheitlicher Unterricht sind noch selten. Lernen mit allen Sinnen, künstlerische Gestaltung und Spiel sind für den Erziehungsprozeß von gleichem Gewicht wie das Messen, Zählen, Wägen oder das Bilden von Hypothesen. Die Schüler erhalten kaum Gelegenheit, Natur zu erfahren, schonendes Verhalten gegenüber der natürlichen Umwelt einzuüben und darüber hinaus Verflechtungen, Abhängigkeiten, Zusammenhänge zu erarbeiten.

Lehrer dürfen deshalb nicht zu Spezialisten ihres Faches abgewertet werden, sondern müssen die Freiheit erhalten und ermutigt werden, Erlebnisse, Erfahrungen, Wissenschaft und Menschlichkeit zu vermitteln.

Da Schule sich nur langsam verändert, verwundert es nicht, daß diese Art der Umwelterziehung überwiegend in den Umweltzentren, den Vereinen, Verbänden und Initiativen erfolgt.

Ziel solcher Einrichtungen ist es, das Verhältnis zu unserer natürlichen Umwelt zu verbessern. Als außerschulische Bildungsstätten sind sie vom Schulreglement freigestellt und verfügen über ein Stück natürliche oder gebaute Umwelt als Lernort und Erfahrungsfeld. Sie haben sich je nach Standort, Trägerschaft und Mitarbeitern sehr individuell entwickelt. Diese Indivi-

dualität ist wichtig für die Erarbeitung neuer Methoden, Inhalte und Verhaltensweisen. Die Vielfalt ihrer Entstehung, Trägerschaft, Organisation, Finanzierung und der regionalen Einbindung ist die Stärke der Umweltzentren. Deswegen ist Normung nicht erwünscht. Die gegenseitige Unterstützung und der Erfahrungsaustausch in einem nationalen und internationalen Netzwerk soll Änderungen im Bewußtsein und Handeln der Menschen bewirken.«

Dies ist eine Zitatauswahl aus der Resolution zur Natur- und Umwelterziehung, die im Oktober 1987 von Vertretern aus etwa 100 Natur- und Umwelterziehungseinrichtungen aus dem gesamten Bundesgebiet auf der Insel Mainau verabschiedet wurde.

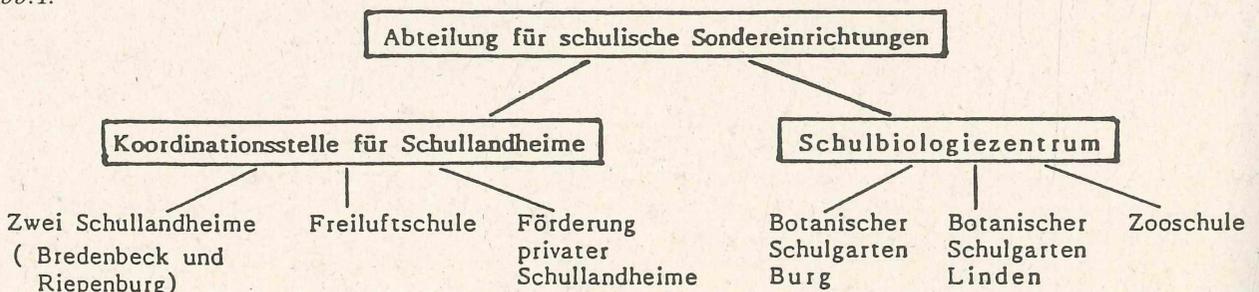
Heute, nach zweieinhalb Jahren, haben die Aussagen weitgehend die gleiche Bedeutung. Auch erste Bemühungen in der Lehrerfortbildung wirken sich noch nicht überall konkret bis in die Unterrichtspraxis hinein aus, und die Informationsveranstaltungen für Schulleiter und Schulaufsichtsbeamte im Juni letzten Jahres haben in den Schulen zunächst einmal fruchtbare Unruhe erzeugt.

Am Beispiel des Schulbiologiezentrums Hannover möchte ich Möglichkeiten und Probleme der Zusammenarbeit zwischen Schulen und außerschulischen Einrichtungen darstellen.

Das Schulbiologiezentrum gehört zu der Abteilung für schulische Sondereinrichtungen der Stadt Hannover und arbeitet mit allen seinen Einrichtungen seit vielen Jahren an didaktischen und methodischen Fragen der Ökologie und Umwelterziehung. Es hat seine Erkenntnisse weitgehend in Praxishilfen für die Schulen umgesetzt und damit gleichzeitig für eine ganze Reihe anderer Bemühungen Modellcharakter.

Die Abbildung 1 gibt einen Überblick über die verschiedenen Teileinrichtungen der Abteilung für schulische Sondereinrichtungen. Alle arbeiten in der Umwelterziehung, dabei hat jede Stelle andere Schwerpunkte.

Abb. 1.



## Das Schulbiologiezentrum

Im engeren Sinne werden die beiden botanischen Schulgärten (Burg und Linden), die zentrale Leih- und Lieferstelle und die Zooschule als Schulbiologiezentrum zusammengefaßt (Abb. 2).

Es gehören zum Schulbiologiezentrum Hannover:

### Botanischer Schulgarten Burg

Größe ca. 30 Morgen, Gewächshausfläche ca. 1200 m<sup>2</sup>. 3 Unterrichtsräume, Sammlung usw. insgesamt Verwaltungs- und Unterrichtsfläche von ca. 750 m<sup>2</sup>. Dazu Personalräume, Werkstätten, Kantine.

Mitarbeiter: 1 Leiter, 4 Lehrer, 2 Gärtnermeister, 1,5 Sekretariatsstellen, 14 Gärtner, Tierpfleger, Imker. Zur Zeit 16 Auszubildende.

### Botanischer Schulgarten Linden

Größe ca. 5,5 Morgen. Gewächshausfläche ca. 100 m<sup>2</sup>. 2 Unterrichtsräume, Personalräume, Werkstatt.

Mitarbeiter: 1 Gärtnermeister, 4 Gärtner, 2 Auszubildende.

### Zooschule

Sie liegt im Zoo. 1 Unterrichtsraum mit Sammlung und Raum für den Zoo.

Mitarbeiter: 1 Zoolehrer, 2 mit Beratungsaufgaben beauftragte Lehrerinnen mit je 10 Stunden in der Woche

Abb. 2.

Die Grundidee ist, Erfahrung und Umgang mit der Natur zu fördern. Dies geschieht durch materielle Hilfe, durch Unterrichtsbeispiele, durch Fortbildungsveranstaltungen, Beratungen, Veröffentlichungen und durch Öffentlichkeitsarbeit im weitesten Sinn.

### Kursus: Die Honigbiene (Klasse 8)

1. Tag: 8.30 – 9.30 Uhr Gartenrundgang mit dem Schwerpunkt Blüte und Insekt.  
Anschließend: Honigfrühstück aus der Ernte des Schulbiologiezentrums
- 9.50 – 11.15 Uhr Einführung: Das Leben im Bienenvolk  
Einbezogen ist ein Stück Theorie. Der Unterricht mündet ein in die Beobachtung des Bienenvolkes an 5 Beobachtungsstöcken.
- 11.30 – 13.00 Uhr Der Imker nimmt vor und mit den Schülern ein Bienenvolk auseinander (in der Imkerei) (Stockkontrolle)
2. Tag: 8.30 – 9.30 Uhr Schmeckversuche (bitter; süß) im Vergleich zwischen Honigbiene und Mensch
- 10.00 – 12.30 Uhr Farbdressuren. Auf einer Futterstelle werden Farbdressuren auf die Farbe blau angesetzt. Die Bienen werden markiert, ihr Verhalten von anderen Schülern im Beobachtungsstock verfolgt. Das Modell der Bienenorientierung wird entwickelt.
- 12.40 – 13.00 Uhr Abschlußgespräch über die Honigbiene, Bienen-schutz und Wildbienenarten.

### Kursus: Tropischer Regenwald und tropische Nutzpflanzen (Klasse 7)

1. Tag: 8.30 – 9.30 Uhr Gartenrundgang mit dem Schwerpunkt der Erarbeitung des Stockwerkaufbaues unserer eigenen Wälder
- 9.45 – 11.00 Uhr Erarbeitung der Klimabedingungen und der Grobschichtung tropischer Regenwälder  
Dieser Unterricht findet im Gewächshaus statt.
- 11.15 – 12.45 Uhr Gruppenarbeit mit Bromelien, Orchideen als Epiphyten, Baumarten und Pflanzen der Bodenschicht  
Vortrag der Gruppenergebnisse
2. Tag: 8.30 – 10.00 Uhr Tropische Nutzpflanzen (Banane, Kaffee, Ananas, Tee, Erdnuß usw.)
- 10.30 – 11.15 Uhr Extreme Anpassungsformen im Regenwald wie Kannenpflanze, Dischidia, Kakteen, Farne aus der Wipfelschicht
- 11.30 – 13.00 Uhr Malen eines großen Wandfrieses auf Packpapier »Der tropische Regenwald«  
Abschlußgespräch: Von der Bedrohung der Regenwälder

Abb. 3.

Im Schulbiologiezentrum hat jeder Mitarbeiter mit Schülern, Lehrern und Schule zu tun, und die Arbeit geschieht auf ganz unterschiedliche Weise.

## Schülerkurse

Vier von der Bezirksregierung mit Beratungsaufgaben beauftragte Lehrer führen nach Absprache mit den Fach- oder Klassenlehrern zweitägige Schulbiologiekurse für Klassen aus allen hannoverschen Schulen durch. Diese Kurse haben den Anspruch, Erlebnis und naturwissenschaftliche Arbeit gleichzeitig zu sein. Neben den mehr allgemein biologisch ausgerichteten gibt es spezielle zur Bienenkunde, bei denen der Imker, ein Honigfrühstück und Bienenhauben die wichtigste Rolle spielen. Auch gärtnerische Kurse finden statt, die von einem Gärtnermeister angeleitet werden. Sie sind vornehmlich für Abschlußklassen der Sonderschulen als Berufspraktika gedacht und sollen in die Anforderungen des Arbeitslebens einführen.

Vor jedem Kurs werden die zuständigen Klassen- oder Fachlehrer/innen zu einem Vorgespräch eingeladen, in dem organisatorische, didaktische und methodische Fragen geklärt werden.

Die beiden dargestellten Kurse geben einen Einblick in die didaktische und methodische Konzeption von zweitägigen Schülerkursen (Abb. 3).

## Angebot von Material als Hilfen für den täglichen Unterricht

### 1. Materiallieferungen nach Plan

Das ganze Jahr über können Schulen meist in Blumentöpfen herangezogene Pflanzen als sogenannte Schullieferungen erhalten. Die Belieferungen der Schulen setzt allerdings frühzeitige Planung und Vorbereitung im Vorjahr voraus (Abb. 4).

Im Dezember des Vorjahres werden die Wünsche der Schulen erkundet, danach kann dann der Anzuchtplan für das ganze Jahr erstellt werden. Zu jeder Schullieferung wurde eine schriftliche Arbeitshilfe erstellt. Die Zahl in der Klammer hinter der Lieferwoche gibt die Nummer der Arbeitshilfe an.

In jeder Schule gibt es eine/n Betreuungslehrer/in, die/der die einzelne Lieferung betreut, d. h. für die Pflege, den Einsatz im Unterricht, die Verteilung an die Kollegen/innen verantwortlich ist.

An einem Nachmittag im Jahr werden alle Betreuungslehrer/innen zu einer Veranstaltung eingeladen, auf der Probleme und Anregungen erörtert werden. Daneben schaffen Kontakt und Gespräch auch ein Stück Anerkennung.

### 2. Die zentrale Leih- und Lieferstelle

Seit 1973 wurde unter der pädagogischen Leitung eines Lehrers und seit 1979 zusätzlich mit einer technischen Kraft eine zentrale Leih- und Lieferstelle aufgebaut. Damit die Benutzer im Raum Hannover über

Lieferprogramm der Schullieferungen 1989

(für Primar- und Orientierungsstufe, Sekundarstufe I + II)

Obersicht

1. Lieferung (Linden)	<u>06.02.-10.02.89</u>	(7.1) <u>Wir treiben Blumenzwiebeln</u>	13. Lieferung (Burg)	<u>04.09.-08.09.89</u>	(7.16) <u>Mutationsformen der Besenheide</u>
2. Lieferung (Linden)	<u>20.02.-24.02.89</u>	(7.2) <u>Die Keimung bei ein- und zweikeimblättrigen Pflanzen</u>	14. Lieferung (Burg)	<u>18.09.-22.09.89</u>	(7.23) <u>Zimmerpflanzen</u>
3. Lieferung (Linden)	<u>27.02.-03.03.89</u>	(7.4) <u>Der Frühling erwacht</u>	15. Lieferung (Linden)	<u>02.10.-06.10.89</u>	(7.21) <u>Sporenpflanzen - Farne</u>
4. Lieferung (Burg)	<u>06.03.-10.03.89</u>	(7.6) <u>Buntnessel</u>	16. Lieferung (Burg)	<u>09.10.-13.10.89</u>	(7.19) <u>Sukkulente Pflanzen</u>
5. Lieferung (Linden)	<u>10.04.-14.04.89</u>	(7.10) <u>Samen von Nutzpflanzen und Gartenblumen</u>	17. Lieferung (Burg)	<u>06.11.-10.11.89</u>	(7.22) <u>Der Chamoignon - eine Kulturpflanze</u>
6. Lieferung (Burg)	<u>10.04.-14.04.89</u>	(7.5) <u>Phylogenie einer Familie</u>	18. Lieferung (Linden)	<u>20.11.-24.11.89</u>	(7.24) <u>Nadelgehölze</u>
7. Lieferung (Burg)	<u>17.04.-21.04.89</u>	(7.12) <u>Vegetative Fortpflanzung</u>	19. Lieferung (Burg)	<u>20.11.-24.11.89</u>	(7.25) <u>Die Entstehung d. Kulturweizens</u>
8. Lieferung (Linden)	<u>24.04.-28.04.89</u>	(7.7) <u>Pflanze und Boden</u>	20. Lieferung (Burg)	<u>15.01.-19.01.90</u>	(7.26) <u>Das Holz unserer Waldbäume - Baumscheiben -</u>
9. Lieferung (Linden)	<u>05.06.-09.06.89</u>	(7.11) <u>Brotfrüchte</u>	-----		
10. Lieferung (Linden)	<u>19.06.-23.06.89</u>	(7.13) <u>Bewegungen bei Pflanzen</u>	Sonderlieferungen für Schulgärten (nur auf besondere Anforderung)		
11. Lieferung (Burg)	<u>26.06.-30.06.89</u>	(7.14) <u>Experimente mit der Mimose</u>	(Linden)	<u>10.04. - 14.04.89</u>	<u>Saatgutlieferungen für Schulgärten</u>
12. Lieferung (Burg)	<u>03.07.-07.07.89</u>	(7.34) <u>Küchenkräuter -Grundlieferung- (Zusatzlieferung: bitte extra anfordern)</u>	(Burg)	<u>22.05. - 24.05.89</u>	<u>Pflanzenlieferungen für Schulgärten</u>
			(Burg)	<u>nach Absprache</u>	<u>Stauden für Schulgärten</u>
			-----		

Sommerferien: 20.07. - 30.08.89

Abb. 4.

das Angebot informiert sind, haben alle – ähnlich dem Filmverzeichnis der Bildstellen – einen Katalog erhalten, in dem das abholbare Material enthalten ist.

Aus diesem Katalog wird eine Seite als Beispiel angegeben (siehe Abb. 5).

Der Lehrer bekommt schon durch den Lieferkatalog viele Vorinformationen. Die erste Spalte gibt an, ob das Material als Einzel exemplar (E), als Gruppensatz (G) oder Klassensatz (K) ausgegeben wird. Außerdem wird unterschieden zwischen Leihmaterial (L) und Verbleibmaterial (V), dessen Rückgabe nicht erforderlich ist. Manche Materialien müssen zur Beschaffung frühzeitig bestellt werden, andere sind nur zu bestimmten Jahreszeiten verfügbar. Neben diesen mehr technischen Angaben ist eine ganze Spalte für die Verwendung im Unterricht vorgesehen. Dadurch soll dem Lehrer ermöglicht werden, vor der Bestellung beurteilen zu können, ob das Material für ihn nützlich ist.

Ferner wurden und werden weiterhin zu den einzelnen Materialien Arbeitshilfen erarbeitet, die den Lehrern in der Schule den Gebrauch erleichtern (z. B. 11. 13. oder 7.32). Dies hat sich als sehr nützliche Hilfe herausgestellt, die zugleich zur Schonung des Materials beiträgt. Das Gesamtangebot umfaßt:

- Geräte
- Chemikalien
- Nährmedien, Substrate
- Lebende Pflanzen
- Tiere
- Lebende Mikroorganismen
- Mikrodauerpräparate
- Arbeits- und Anschauungsmaterial
- Literatur

**Arbeitshilfen und persönliche Beratungen**

Das Schulbiologiezentrum wirbt für die Erhaltung der Natur. Die beste Methode dazu ist das Gespräch. Deshalb ist das Telefon nachmittags von einem Lehrer besetzt. Er steht zur Verfügung, wenn sich ein Lehrer telefonisch beraten lassen will; er ist aber auch ohne Voranmeldung zu allen Gesprächen über Unterricht bereit. Gerade junge Lehrer nutzen diese Beratungsmöglichkeit gern, die sich übrigens auch oft auf allgemeine und über das Fach hinausgehende Probleme richtet. Sie betreffen Erziehungsfragen durch das Fach Biologie, die Gestaltung von Schulfesten, Gespräche über Schulbücher und Richtlinien, Hilfen bei der Abfassung von Examensarbeiten, Hilfen bei der Vorbereitung von Unterrichtsstunden oder bei der Suche nach geeigneter Literatur.

Material/Geräte	Leihweise = L Verbleib = V	Verwendung im Unterricht	Bemerk. Arb.-Hilfe
G Lichtmesser (Luxmeter) 1 – 100 000 Lux (4 Meßber.) in Bereitschaftstasche	L	z. B. Lichtabhängigkeit von Pflanzen	7.32 11.12
E/G Präzisions- Schallpegelmesser (55 bis 120 dB (A))	L	Umwelt: Lärmbelästigung, Verhaltensbeobachtungen, Schäden	für Leistg.- kurse
G Schallpegelmesser einfach (40 bis 110 dB (A))	L		11.7
E Schalldämmkasten auswechselbare Dämm- scheiben	L	Messen eines Klingel- geräusches	
G Gasspürgerät	L	Je 3 Röhrchen zum Nachweis von Kohlenmonoxid und Benzindämpfen.	11.13
G Gasprüfröhrchen	V	Bei besonderem Bedarf nur je 2 Röhrchen für Schwefel- dioxid; Nitrosegase; Sauerstoff; Kohlendioxid 0,01 – 0,3 bzw. 0,1 – 1,2 %	
Testsätze zur Wasseruntersuchung A. Feldmethoden		Methodenkenntnis; Arbeit im Gewässerschutz	11.15
E/G Grundkasten: Sauerstoff, pH-Wert, Gesamthärte, Nitrit	L	Verschiedenartige einfache Vorproben (OS + Sec. I)	s. S. 49 Baur
E/G Wasseruntersuchungskoffer Nitrit, Nitrat, Ammonium pH, Carbonathärte, Sauer- stoff, Phosphor, Öl 2 Anleitungen (VDSF, Merck)	L	Umfassende Gewässerunter- suchung mit colorimetrischen und titrimetrischen (O <sub>2</sub> ; Härte) Methoden ab Klasse 9	
B. Labormethoden mit Geräten und Chemikalien zur Titration für Sek. II			
E Bestimmen des freien Sauerstoffes Kasten für 6 Arbeitsgruppen	L		18.19
E Bestimmen des freien Kohlendioxids Kasten für 6 Arbeitsgruppen	L		18.18
Die Geräte können nur in gereinigtem Zustand zurück- genommen werden			

Abb. 5.

Probleme tauchen immer wieder auf. Viele beziehen sich speziell auf die Leih- und Liefermaterialien. Deshalb wurden im Verlaufe der letzten 15 Jahre zahlreiche schriftliche Unterlagen erarbeitet, die den hannoverschen Lehrern kostenlos zur Verfügung stehen. Das Ordnungssystem dieser Arbeitshilfen blieb unverändert, so daß alle Verzeichnisse nebeneinander benutzt werden können. Die Gliederung umfaßt folgenden Blöcke:

- Grundsätzliches
- Aufgabe, Organisation, Leistung des Schulbiologiezentrums
- Schulgarten und Schulgelände
- Arbeitsmaterial für den Biologieunterricht
- Reproduktion und Veränderlichkeit des Lebendigen
- Das Leben in seiner Umwelt (Ökologie)
- Biologie mit Zimmerpflanzen
- Tierhaltung und Schulbiologie
- Insektenkunde
- Zoo-Arbeitshilfen
- Kurzfassungen

Das Verzeichnis ist also ganz pragmatisch auf die Unterstützung des Unterrichts abgestellt. Insgesamt können inzwischen über 150 größere und kleinere Arbeits-

hilfen angefordert werden. Über dieses Programm hinaus kommt es immer wieder zu umfassenden Beratungen für die Gestaltung von Schulgelände, bei der Gründung von Schulbiologiezentren usw. Oft auch erweist sich ein Thema als besonders wichtig oder ergiebig, so daß es den Rahmen einer Arbeitshilfe, der etwa bei 70–80 Seiten liegt, sprengt. Oder mehrere Arbeitshilfen, die im Thema zusammengehören, wachsen zusammen. Solche Themen und Arbeitshilfen werden dann in Buchform zusammengefaßt und auch oft aus Kostengründen über einen Verlag vertrieben. Einen Überblick über größere Veröffentlichungen der Arbeit des Schulbiologiezentrums gibt die Literaturliste im Anhang.

### Schulgartenarbeit

Seit seiner Gründung sieht das Schulbiologiezentrum als eine seiner Hauptaufgaben die Unterstützung und Förderung der Arbeit in den schuleigenen Schulgärten an. Dies geschah und geschieht durch

- Beratung und Hilfe bei der Planung
- Beratung und Hilfe bei der praktischen Arbeit und der Einrichtung
- Bereitstellung von geeignetem Pflanzenmaterial
- Kontaktvermittlung zu anderen städtischen Dienststellen.

Die Bemühungen der letzten vier Jahre zeigen danach auch sehr deutliche Erfolge: Bis zum Jahr 1985 gab es in Hannover 50 schuleigene Schulgärten oder Biotope unterschiedlicher Größe, heute (1989) sind es 82.

Mit zunehmendem Umweltbewußtsein wuchs in der Bevölkerung, bei Eltern, Lehrern und Schülern, das Interesse an praktischem handlungs- und erlebnisorientiertem Tun in der Natur und auf dem Schulgelände. Deshalb richtete das Schulamt im Botanischen Schulgarten Linden 1985 als Hilfe für die Schulgartenarbeit an den Schulen der Stadt eine Arbeitsbeschaffungsmaßnahme ein. Fünf Gärtner und Hilfsarbeiter halfen durch praktischen Einsatz zwei Jahre lang in interessierten Schulen bei der Einrichtung von schuleigenen Schulgärten. Seit 1987 wurde diese Maßnahme durch zwei Fachkräfte weitergeführt, die den Verantwortlichen in den Schulen helfen bzw. sie beraten. Leider konnte die AB-Maßnahme nicht weitergeführt werden.

Nach unserer mehr als vierjährigen Erfahrung zeigt sich, daß die verantwortlichen Lehrer bei ihrer Schulgartenarbeit weiterhin Betreuung, Beratung und Hilfe wünschen.

Von der Sache her wäre es wichtig, die begonnene Arbeit weiterzuführen, weil sich auch eine feste Gruppe engagierter Lehrer zusammengefunden hat. Mit unseren vorhandenen Lehrer- und Gärtnerkräften bemühen wir uns um eintägige Fortbildungsveranstaltungen. Themen im vergangenen und in diesem Jahr waren und sind u. a.:

- Stauden und Staudenvermehrung
- Einführung in die Technik des Pflanzenbestimmens, Auswertung einer Besiedlungsfläche mit didaktisch-methodischer Reflexion
- Vom Rasen zur Wiese - Anlage einer Besiedlungsfläche, Bau einer Kräuterspirale
- Die Hecke - Anlage einer Hecke und unterrichtliche Nutzung
- Gehölzschnitt und alles, was dazugehört.

In letzter Zeit registrieren wir bei unseren Lehrerfortbildungsveranstaltungen nicht nur bei Lehrerkollegien aus Hannover ein verstärktes Interesse an der Schulgartenarbeit und an der Nutzung des Schulgeländes für den Biologieunterricht.

**Öffentlichkeitsarbeit:**

**Sonntagmorgen-Veranstaltungen**

Unter dem Motto »Eltern gehen gemeinsam mit ihren Kindern in die Natur« finden an 20 Sonntagen Veranstaltungen im Botanischen Schulgarten Burg statt. Der Gedanke dabei ist, im gemeinsamen Gespräch über Phänomene der Natur zum Kontakt zwischen

verschiedenen Generationen beizutragen. Gerade die Sonntagmorgenführungen haben die Fragen der Umwelterziehung in weiteste Kreise getragen. Zwischen 100 und 400 Besucher kommen zu diesen Veranstaltungen.

Ein Ausschnitt aus dem Programm 1989 soll die Intentionen verdeutlichen (siehe Abb. 6).

Höhepunkt dieser Veranstaltungen ist das im Herbst geplante Umweltforum, an dem in diesem Jahr etwa 30 Vereine, Verbände und Behörden aus Natur- und Umweltschutz ihre Arbeitsfelder vorstellen und für die Besucher Aktivitäten anbieten. Im letzten Jahr nahmen schätzungsweise 6500 Besucher teil. Planung und Organisation hat ein Organisationsrat von freiwilligen externen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern aus Mitgliedern unseres Fördervereins übernommen.

**Lehrerfortbildung**

Seit seinem Bestehen bietet das Schulbiologiezentrum Hannover zusammen mit der Niedersächsischen Lehrerfortbildung Fortbildungsveranstaltungen für Lehrerinnen und Lehrer an.

23.04.89			
Herr Reese		- Aufsicht -	
Frau Mikeska		- Helferdienst -	
Frau Bertsch	(Ka)	Herstellen von "Creme u. Haarwaschmittel"	(Erwachsene + ab 14 J.)
Frau Sandvoß	(G)	Wir pflanzen Feuerbohnen ein und lernen ein Singspiel über das Wachsen der Pflanzen	( 3-5 J.)
Herr Mennerich	(Z)	Igittigitt - Mäuse ...!	(ab 5 J.)
Frau Korth	(Gā)	Eine Mäusefamilie	(ab 6 J.)
Frau Krüger-Ochmann	(F)	Gartenrundgang	( 6-10 J.)
Frau Otte	(K2)	Wir erforschen Schneckenverhalten	(ab 7 J.)
Herr Dobias	(V)	Wir richten ein Aquarium ein	(ab 8 J.)
Herr Meffert	(K1)	- Wir tümpeln - Wir untersuchen Lebewesen am + im Teich	(ab 10 J.)

07.05.89			
Herr Ebel		- Aufsicht -	
		- Helferdienst -	
Frau Wischhöfer	(F/K1)	Frühling läßt sein blaues Band ... Gedichte zum und im Frühling	(Erwachsene)
Frau Reese	(F/Gā)	Lieder u. Gedichte von Pflanzen u. Tieren	(ab 4 J.)
Herr Hofmann	(F)	Gartenrundgang (Pflanzen und Tiere im Frühling)	(ab 6 J.)
Herr Ulrich	(F)	Zusammenhänge in der Natur entdecken	(ab 7 J.)
Frau Siegert	(Ka)	Kosmetik selbstgemacht: Shampoo	(ab 8 J.)
Frau Spengler	(K2)	Versuche mit Schnecken	(ab 8 J.)
Herr Ahlers	(Z)	Wir bauen einen Bumerang	(ab 10 J.)

Abb. 6.

Seit etwa 1985 waren wir stark mitbeteiligt an der Planung einer Konzeption für eine lokale Umwelterziehung. Als erste Veranstaltungen fanden in Hannover zwei zentrale Lehrerfortbildungspilotkurse statt, an denen hannoversche Lehrerinnen und Lehrer und Vertreter aus fünf anderen Standorten teilnahmen; aus Braunschweig, Hildesheim, Osnabrück, Stade und Westerstede. Das Konzept sieht vor, daß nach mehreren Erprobungsphasen in diesen Standorten lokale Kursleiterteams für die regionale Lehrerfortbildung an den jeweiligen Standorten anbieten.

Als Ergebnis aus Hannover liegt ein umfangreiches schriftliches Arbeitsmaterial unter der Überschrift »Umweltanalyse eines städtischen Ballungsgebietes am Stadtteil List« vor. Die Ergebnisse aus den anderen o. g. Standorten hat das Niedersächsische Landesinstitut für Lehrerfortbildung, Lehrerweiterbildung und Unterrichtsforschung veröffentlicht.

Neu war an den hannoverschen Kursen, einen Stadtteil als Projekt unter ganzheitlicher Sicht zu erschließen.

Das forderte von allen Beteiligten die Arbeit an der Sache und förderte über das eigentliche Thema hinaus Selbsterfahrung und Persönlichkeitsbildung. 1990 sind die regionalen Lehrerfortbildungskurse an ca. 50 verschiedenen Standorten in Niedersachsen geplant. Für die außerschulischen Bildungs- und Erziehungseinrichtungen bieten sich hier eine Fülle von Möglichkeiten in der Zusammenarbeit mit der Schule.

Als weitere Neuerung in der Lehrerfortbildung möchte ich an dieser Stelle die Schulinterne Lehrerfortbildung, die sogen. »Schilf«, nennen. Wir als Schulbiologiezentrum der Stadt Hannover sind an den Grenzen unserer Leistungsfähigkeit angelangt und können die vielen Wünsche von Lehrerkollegien im Hinblick von Themen aus Umwelt- und Naturerziehung nicht mehr erfüllen. Es fehlt uns an Raum und Personal.

Im letzten Jahr konnten wir in Zusammenarbeit mit einer Orientierungsstufe, einer Grund- und Hauptschule erste praktische Erfahrungen zum Thema »Umweltfreundliche Schule« machen.

*Als erste Ergebnisse lassen sich zusammenfassen:*

- im Hinblick auf Didaktik und Methodik besteht bei allen Beteiligten große Unsicherheit, aber auch Bereitschaft.
- Über die Schulleitungen sollte so früh wie möglich mit dem Kollegium Kontakt aufgenommen werden.
- Allen Lehrerinnen und Lehrern sollten mögliche Themen und Inhalte möglichst durch praktisches Tun vorgestellt werden; das kann am besten in einer schulinternen Lehrerfortbildung geschehen.
- Die Durchführung einer Projektwoche hat sich bewährt. Lehrerinnen und Lehrer sind für sachkundige Beratung, Hilfe und Unterstützung von außen dankbar.

*Konkrete Themen in der Projektwoche der Orientierungsstufe:*

- Video-Spots zu 6 Themen: Haarspray – Rauchen – »Hamburger« – Regenwald – Waschpulver
- Tiere in der Schule
- Zimmerpflanzen in der Schule – Pflanzen im Klassenzimmer
- Wir gestalten unseren Innenhof um (Gartenarbeit)
- Wir legen einen Komposthaufen an
- Gesunde Ernährung – Herstellen eines Schulfrühstücks
- Müll – Müllvermeidung (Verpackung, Herstellen von Recycling-Papier) (Gestalten einer Plastik aus Müll)
- Wasser – Wasserverbrauch – Wasserverschmutzung – Bedeutung des Wassers für das Leben –
- Energieversorgung und -verbrauch in der Schule
- Lärm- und Lärmmessung, Versuche und Übungen zum Hören.

*Konkrete Themen in der Projektwoche der Grundschule:*

- Von der Zimmerpflanze zum Regenwald
- Papierherstellung
- Umweltdetektive in der Nordstadt
- Tierhaltung in unserer Schule
- Wir üben für eine Mülloper
- Wir gestalten Pflanzkästen – Vermehrung der Pflanzen
- Gärten, Wiese, Wald und See – Wir besuchen verschiedene Biotope
- Umweltfreundlicher Schulranzen
- Wir richten ein Aquarium ein

Ich habe versucht, die Möglichkeiten und Probleme der Zusammenarbeit zwischen Schulen und außerschulischen Einrichtungen am Beispiel des Schulbiologiezentrums Hannover darzustellen.

Alle anderen Einrichtungen, nämlich Zooschule, Freiluftschule und auch die Schullandheime arbeiten mit gleichen didaktischen und methodischen Zielsetzungen, nur unter anderen Voraussetzungen.

In Hannover ist es gelungen, unter einem Gesamtkonzept unterschiedliche Einrichtungen für eine gemeinsame Aufgabe zu koordinieren und in täglicher Zusammenarbeit weiterzuentwickeln.

Abschließend möchte ich noch einmal aus der Resolution zur Natur- und Umwelterziehung zitieren und darauf hinweisen, daß es seit November 1988 die Arbeitsgemeinschaft Natur- und Umwelterziehung – eine Initiative der Natur- und Umweltzentren – gibt, die diese Resolution entworfen hat.

1. In allen Bildungseinrichtungen muß konkretes, praxisbezogenes, ganzheitliches, projekt- und ergebnisbezogenes Lernen gefördert werden.
2. Die Aus- und Fortbildung aller Lehrenden muß zu diesen Arbeitsweisen befähigen.

3. An jeder Schule müssen Bereiche erschlossen werden, in denen Erfahrungen mit der natürlichen Umwelt gemacht werden können.
4. Für außerschulische Bildungsstätten (Kindergarten, Vorschule, Familienbildungsstätte, Volkshochschule usw.) müssen entsprechende Erfahrungsmöglichkeiten geschaffen werden.
5. Es ist zu prüfen, welche vorhandenen Einrichtungen wie Botanische Gärten, Zoos, Museen, Parks, Gärtnereien, Bauernhöfe als künftige Umweltzentren genutzt werden können.
6. Die Individualität und Offenheit der Umweltzentren muß erhalten bleiben, um schneller und besser neue Inhalte, Methoden und Verhaltensweisen zu gewinnen und zu verbreiten.
7. Da die bisherige Unterstützung der Umweltzentren durch die öffentliche Hand, durch private Einrichtungen, Unternehmen, Vereine, Verbände, Gewerkschaften mit ihren Bildungswerken u. ä. nicht ausreicht, muß ihre Förderung mit öffentlichen Mitteln verstärkt werden. Ihre Zahl muß spürbar vermehrt werden.
8. Möglichst alle im Erziehungs- und Bildungswesen Tätigen sollen die Umweltzentren nutzen. Dazu müssen alle gesetzlichen und organisatorischen Voraussetzungen geschaffen werden.

#### Anhang: Literaturliste

1. Der Botanische Schulgarten Burg. Presseamt der Stadt Hannover, 1966.
2. Unterricht Umweltschutz/Schule. Aulis-Verlag Köln, 1978.
3. Humanethologie und Schulorganisation. Aulis-Verlag Köln, 1979.
4. Projektarbeit im Schullandheim, Bd. 2 – Biologie. Walhalla-Verlag, 1981.
5. Pädagogik im Bot. Garten, im Naturkundemuseum, im Zoo. Eigenverlag 1982.
6. Apfelbäume im Schulgelände. Eigenverlag 1983.
7. Schulgartenhandbuch. Friedrich-Verlag, 1985.
8. Splitter einer satirisch-heiteren Ökologie. Eigenverlag 1988.
9. Das Schulbiologiezentrum Hannover – Eine Einrichtung für Umwelterziehung –. Presseamt der Stadt Hannover, 1985.
10. Das Schulbiologiezentrum Hannover. Presseamt der Stadt Hannover.
11. Schullandheime – eine Idee im Wandel –. Presseamt der Stadt Hannover, 1988.

#### Anschrift des Verfassers:

Eberhard Reese  
Leiter des Schulbiologiezentrums Hannover  
Vinnhorster Weg 2  
3000 Hannover 21

## Probleme der naturschutzpädagogischen Arbeit in Schulen

Von Frank-Ulrich Schmidt

Die Durchführung von Unterricht mit naturschutzrelevanten Themen ist in der Praxis an verschiedene formale wie inhaltliche Vorgaben gebunden. Im Vergleich der Rahmenrichtlinien (der Klassenstufen 7–10) mit den einsetzbaren Schulbüchern wird deutlich, daß weder unter den Zielen und Lernzielen des Biologieunterrichts noch über den Grundlagen der Ökologie und den Unterrichtsverfahren der Naturschutz Erwähnung findet. Eine ebensolche Außenseiterrolle führt der Naturschutz als Folge davon in den Schulbüchern. Im Vergleich dazu weisen die ehemaligen DDR-Schulbücher eine eigene Stoffeinheit »Naturschutz« auf.

In der gymnasialen Oberstufe (Klassenstufe 11–13) ist das Thema »Naturschutz« dem allgemeinen Semesterthema »Ökologie« untergliedert und recht eng mit dem Umweltschutz verzahnt.

Neben diesem inhaltlichen Kümmerwuchs stehen meist noch die unterschiedlichsten schulinternen, organisatorischen Voraussetzungen einer angemessenen und erforderlichen Bearbeitung des Themas »Naturschutz« entgegen.

Zunächst kann der Biologieunterricht nicht durchgängig mit 2 Wochenstunden unterrichtet werden und muß ganze Schulhalbjahre ausfallen (im Gegensatz zu den Fächern Sport und Religion). Auch die Ausweitung des Unterrichtes (zu Tagesexkursionen o. ä.) bereitet große Schwierigkeiten, da bei der Genehmigung derartiger Unterrichtsformen der Stundenausfall in anderen Fächern sowie deren eigene Fahrten (Theater, Galerien, Berufswahlfahrten) bedacht werden müssen. Weiterhin führen verschiedene schulinterne Veranstaltungen (Klassenfahrten, Betriebspraktikum, Abitur, Fortbildungsveranstaltungen etc.) zusammen mit den Ferien zu einer nicht unerheblichen Stundenreduzierung.

Beispiel: Klasse 9 (01.02. bis 12.07.1990); von den 23 Wochen mit je 2 Stunden fallen aus o. g. Gründen 17 Biologiestunden aus!

Neben diesen schultypischen Problemen gibt es aber auch noch ausbildungsbedingte Schwierigkeiten seitens der Biologielehrer, sich dem Themenschwerpunkt »Naturschutz« zu nähern. Häufig war die Lehrerausbildung der von Diplom-Biologen recht ähnlich

und die Spezialisierung in Richtung Ethologie, Evolution, Genetik oder Stoffwechselfysiologie war möglich oder nötig. Als Folge davon haben viele Lehrer/innen keine oder nur geringe Artenkenntnis bzw. ökologisches Spezialwissen, und daraus resultiert oft eine Scheu vor Exkursionen und Projekten. Nicht selten werden dann interessierte Schüler/innen an Naturschutzverbände verwiesen oder Zoofahrten (mit dem Zoopädagogen!) angeboten.

Vergleicht man nun einmal biologisches Wissen, Kenntnis von ökologischen Zusammenhängen und Interesse an Natur und Umwelt der Erwachsenen mit unseren Möglichkeiten, in der Schule Jugendliche an das Thema »Naturschutz« heranzuführen, dann klaffen Anspruch und Wirklichkeit zumeist auseinander. Wünschenswert sind daher:

- ein durchgängig zweistündiger Biologieunterricht (Klassen 7–10),
- verbesserte Möglichkeiten für mehrstündige, ganz- oder mehrtägige Projekte (Exkursionen, Besuch von Biologiezentren, Arbeitseinsätze, Besuche von Sitzungen des Umweltausschusses der Stadt/Gemeinde, Geländepraktika etc.),
- die Gleichrangigkeit von Ökologie (und deren praxisnahen Vermittlung) neben anderen Teildisziplinen der Biologie in der universitären Ausbildung.

*Anschrift des Verfassers:*

Frank-Ulrich Schmidt  
Gymnasiallehrer und Beauftragter für Naturschutz  
des Kreises Soltau-Fallingb. Ostel  
Schüttenweg 5  
3040 Soltau

## Naturschutzpädagogische Arbeit im »Haus der Natur«, dem naturkundlichen Informationszentrum des Vereins Jordsand

*Von Dieter Ohnesorge*

Das »Haus der Natur«, die Geschäftsstelle des Vereins Jordsand in Ahrensburg, ist mit seinem acht Hektar großen Park und dem naturkundlichen Lehrpfad im Laufe der Jahre zu einem »Naturkundlichen Informationszentrum« geworden, das weit über die Grenzen Ahrensburgs und Hamburgs hinaus bekannt ist und in vielfältiger Weise genutzt wird.

Mit der Einrichtung einer festen Stelle für die Naturschutzpädagogik hat der Verein Jordsand Anfang 1989 einen entschiedenen Schritt hin zu mehr Kontinuität und Professionalität in diesem wichtigen Bereich der Bildungs- und Öffentlichkeitsarbeit getan.

Wenn nämlich der Schutz und die Erhaltung unserer Lebensgrundlagen eine zentrale gesellschaftliche Aufgabe darstellen, dann muß jeder einzelne befähigt werden, eigene und richtige Entscheidungen für sein Leben und Handeln zu treffen.

Unterricht ganz allgemein muß deshalb stärker denn je Verständnis für die Natur und für ökologische Zusammenhänge erreichen. Über die Biologie läßt sich diese Aufgabe am ehesten wahrnehmen, denn sie stößt bei den meisten Menschen auf spontanes Interesse.

Dies bedeutet aber, daß Unterricht über die reine Wissensvermittlung weit hinausgehen muß, soll das Lernen helfen, Probleme des täglichen Lebens von Kindern und Jugendlichen anzugehen und Lösungen finden zu lassen. Das bisherige lineare Denken muß durch die Anbahnung eines vernetzten Denkens, das möglichst viele Verknüpfungen und Querverbindungen zieht, ersetzt werden.

Denken und Handeln muß einmünden in die Bereitschaft, eigene Standpunkte zu überprüfen und gegebenenfalls zu ändern. Die Schule als alleiniger Lernort kann diesen Anforderungen nicht mehr gerecht werden. Denn handlungsorientiertes Lernen kann weder fächerspezifisch durchgeführt werden, noch läßt es sich im 45-Minuten-Takt von Schulstunden realisieren.

Gerade in der Umwelterziehung sind außerschulische Lernorte ein unverzichtbarer Bestandteil. Denn »die Natur« als Gegenstand des Lernprozesses läßt sich nur sehr ansatzweise in die Schule bringen. Vielmehr muß die Schule hinausgehen, um eine wirkliche Auseinandersetzung der Schüler mit ihrer Umwelt erreichen zu können.

Ein intensiver Kontakt mit der Natur ist erforderlich, um Naturverständnis zu erzeugen; ohne Naturerlebnis ist kein Umweltbewußtsein zu erreichen. Und erst ein ausgebildetes Umweltbewußtsein ist die Basis zum Erkennen und Hinterfragen von Problemen, das letztendlich Engagement und verantwortungsvolles Handeln ermöglicht.

Demgegenüber ist allerdings festzustellen, daß viele Menschen Naturerscheinungen nicht mehr aus der unmittelbaren Anschauung kennenlernen, sondern lediglich aufgrund indirekter Kontakte mit Abbildern der Natur über verschiedene Medien.

Besonders Film und Fernsehen verknüpfen oft ein Überangebot von Reizen mit mehr oder weniger belanglosen Inhalten. Obwohl so eine ungeheure Viel-

zahl von Sinneseindrücken produziert wird, ist besonders die Welt unserer Kinder mehr und mehr »entsinnlicht« worden. Auch im schulischen Unterricht begegnet dem jungen Menschen eine Welt, die überwiegend aus den wissenschaftlichen Systemen der Wirklichkeit besteht: aus Modellen, Filmen und Dias.

In bezug auf die uns umgebende Natur reagieren viele Menschen heute nicht zuletzt deshalb gedankenlos oder überhaupt nicht mehr, weil ihnen eine enge, auch emotionale (!) Bindung an diese Natur fehlt. Umwelt wird dann unter dem Aspekt der optimalen Nutzung betrachtet, Funktionen zählen mehr als Lebewesen und Menschen selber.

Es ist daher von herausragender Bedeutung, im Rahmen der Umwelterziehung *Erlebnis-* und *Erfahrungsräume* zu schaffen, in denen Menschen der Natur in unmittelbarem Kontakt begegnen, sie mit allen Sinnen erfahren und begreifen können. Umweltlernen findet an den Phänomenen der Natur selbst statt und nicht an deren mageren Abbildern. So kann über emotionale Bindung und sachliche Auseinandersetzung ein Bewußtsein wachsen, das zum verantwortungsvollen Handeln befähigt.

In der Tabelle ist für das Jahr 1989 exemplarisch eine detaillierte Aufstellung aller Veranstaltungen im »Haus der Natur« gegeben. Bei der Auswertung der Zahlen zeigt sich, daß etwa 75 Prozent der Veranstaltungen dem direkten naturschutzpädagogischen Arbeitsbereich zuzuordnen sind.

Dazu zählen im einzelnen:

- Unterrichtsangebote, Exkursionen und Projekte mit Schulklassen und schulischen Gruppen;
- naturkundliche Informations- und Bildungsangebote für außerschulische Gruppen, Vereine und Institutionen;
- naturkundlich orientierte Erwachsenenbildung, zum Teil in Zusammenarbeit mit Volkshochschule, Institut für Lehrerfortbildung und Akademien;
- öffentliche Vorträge mit entsprechender Themenstellung.

Darüber hinaus wird das Haus in nicht unerheblichem Umfang für Arbeitstagungen und wissenschaftliche Veranstaltungen genutzt. Auch kulturelle Angebote sind in der Aufstellung berücksichtigt (sonstige Veranstaltungen).

Eine wesentliche Zielgruppe unserer Arbeit sind nach wie vor Schulklassen, schulische Projektgruppen und Arbeitsgemeinschaften sowie Lehrer. Dabei werden alle Klassen- und Altersstufen angesprochen: von der Vorschule bis zur gymnasialen Studienstufe. Ebenso wenden wir uns an sämtliche Schularten und bieten besondere Veranstaltungen u. a. für Behinderte, für Sonder- und Lernbehindertenschulen an.

Die Lehrerfortbildung befaßt sich besonders mit den Möglichkeiten, im schulischen Bereich Naturschutz und Umweltprobleme als Themen im Unterricht aufzugreifen. Ein Anliegen dabei ist, Situationen herzustellen, in denen Schülern Erlebnisse direkter Natur-

VEREIN JORDSAND "HAUS DER NATUR" 2070 AHRENSBURG/WULFSDORF  
VERANSTALTUNGEN 01. JANUAR BIS 31. DEZEMBER 1989 - ÜBERSICHT

	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
<b>GESAMTZAHL DER VERANSTALTUNGEN</b>	18	21	22	29	38	47	26	7	38	33	35	15	329
davon sind:													
1. Naturschutzpädagogische Veranstaltungen	11	10	15	20	34	41	21	5	30	28	18	2	235
2. Seminare, Tagungen und wissenschaftliche Veranst.	5	9	6	9	3	4	4	1	6	2	15	8	72
3. sonstige Veranstaltungen	2	2	1	/	1	2	1	1	2	3	2	5	22
<b>GESAMTZAHL DER TEILNEHMER</b>	649	584	837	663	1050	1079	539	227	1268	1061	869	433	9.259
davon sind Teilnehmer an:													
1. Naturschutzpädagogischen Veranstaltungen	496	427	625	556	782	1037	486	130	818	729	614	134	6.834
2. Seminaren, Tagungen und wissenschaftlichen Veranst.	73	101	92	107	18	20	28	12	215	82	201	134	1.083
3. sonstigen Veranstaltungen	80	56	120	/	250	22	25	85	235	250	54	165	1.342

In dieser Aufstellung bleiben unberücksichtigt:

- Tagesbesucher im "Haus der Natur" sowie
- regelmäßige Treffen der Naturschutzjugend Jordsand.

Zusammengenommen sind das zusätzlich etwa 5.000 Personen.

**INSGESAMT HABEN 1989 MEHR ALS 14.000 PERSONEN DAS "HAUS DER NATUR" BESUCHT !**



und Umwelterfahrungen möglich werden, die dann im Unterrichtsprozeß aufgegriffen werden können. Dazu bedarf es bei den Lehrern selbst eines gewissen Maßes an »Erfahrungen« mit der Natur und auch einiger Artenkenntnis der heimischen Tiere und Pflanzen. Und da gibt es bei sehr vielen Kollegen (auch Biologielehrern!) einen großen »Nachholbedarf«. Fortbildungsveranstaltungen für Lehrer finden in Zusammenarbeit mit dem Institut für Lehrerfortbildung Hamburg (IfL) statt, verstärkt aber auch auf der Ebene der dezentralen Lehrerfortbildung der einzelnen Schulkreise.

Erheblich erweitert worden ist das Spektrum auf dem Gebiet der Erwachsenenbildung. Hier ist zunächst auf die intensive Zusammenarbeit mit der Volkshochschule der Stadt Ahrensburg hinzuweisen. Der 1988 erstmals entwickelte Kurs »Naturkundliche Exkursionen zum Kennenlernen der verbreiteten wildwachsenden Blütenpflanzen, Bäume und Sträucher« lief mit großem Erfolg und hat sich zu einem erfolgreichen Dauerangebot etabliert. Auch zum Thema »Naturfotografie« gibt es Seminare.

Eine gute Zusammenarbeit entwickelte sich mit Bildungsakademien wie der Hermann-Ehlers-Akademie, Kiel, und der Julius-Leber-Akademie in Ahrensburg.

Zielgruppen naturschutzpädagogischer Arbeit im »Haus der Natur« sind, neben dieser sehr organisierten Form der Bildungsarbeit, auch die vielen Gruppen, Vereine und Institutionen, die unser Informationszentrum als lohnendes Ausflugsziel oder dergleichen nutzen. Es sollte nicht unterschätzt werden, welche großen Chancen zum Beispiel in der entspannten Atmosphäre eines Betriebsausfluges liegen, umweltbewußtes Denken und Handeln durch konkrete Informationen und (Natur-)Erlebnisse zu fördern.

Im folgenden sei das Programmangebot skizziert, wobei sich drei Bereiche voneinander unterscheiden.

### 1. »Haus der Natur« mit Ausstellung und Arbeitsräumen

Die ständige Ausstellung betrifft großflächige Dioramen mit folgenden Darstellungen:

- Vögel und Nahrungsbeziehungen im Wattenmeer,
- Großvögel unter besonderer Berücksichtigung unterschiedlicher Gefiederkleider der einzelnen Arten,
- Lummenfelsen Helgoland,
- Fauna binnenländischer Feuchtgebiete.

Darüber hinaus stehen ein großes Schauaquarium mit einheimischen Süßwasserfischen sowie Einzeldarstellungen zu aktuellen Themen zur Verfügung.

Die einzelnen Bestandteile der Ausstellung lassen sich unter folgenden Gesichtspunkten in das Unterrichtsgeschehen einbeziehen:

- im Rahmen einer allgemeinen Führung,
- mit speziellen Fragestellungen am Beispiel einzel-

ner Dioramen in Form von Unterrichtsgesprächen (evtl. ergänzt durch Diavorträge),

- indem sich die Schüler wesentliche biologische Erkenntnisse und Zusammenhänge anhand der Dioramen selbst erarbeiten; dazu sind spezielle Arbeitsbögen konzipiert worden.
- indem sich die Schüler durch Zeichnen und Bestimmen der Präparate in den Dioramen speziellen Themenstellungen annähern.

Sinnvoll ergänzt werden kann diese Arbeit durch Diavorträge, die entsprechend den jeweiligen Wünschen und Gruppen zusammengestellt werden. Sie dienen entweder der Schaffung eines Überblickes über das bearbeitete Themengebiet oder aber der Vertiefung spezieller Fragestellungen. Hierfür steht ein umfangreiches Dia-Archiv zur Verfügung.

Häufiger Anlaß für den Besuch einer Schulklasse im »Haus der Natur« ist eine bevorstehende Klassenreise an die Nordsee oder Ostsee. Die Vorbereitung einer solchen Fahrt umfaßt Angebote wie etwa die Vorstellung und Charakterisierung des Reiseziels anhand von Dias sowie die Erörterung des Nationalparkkonzeptes. Zur Vorbereitung von Strandwanderungen und Wattexkursionen können Muscheln, Schnecken und anderes »Strandgut« gezeichnet und bestimmt werden; hierzu steht umfangreiches Anschauungsmaterial zur Verfügung.

### 2. Park mit naturkundlichem Lehrpfad

Das etwa acht Hektar große Gelände mit den verschiedenen Wasserflächen bietet neben dem eigentlichen Lehrpfad vor allem Möglichkeiten für praktisches und experimentelles Arbeiten mit Gruppen im Freiland. Die unterschiedlichen Gewässer laden ein zu chemischen und biologischen Gewässeruntersuchungen, zu Gewässergütebestimmungen, zum Kennenlernen ihrer Kleintierfauna und deren Bedeutung im Ökosystem, zur Zonierung der Uferregionen.

Der Park selbst bietet mit seinem reichhaltigen Bestand an Bäumen und Sträuchern wie auch an Wildkräutern und -stauden vielfältige Anschauung zum Kennenlernen und Bestimmen der einzelnen Arten, zur Erkundung ihrer Morphologie, ihrer Fortpflanzungsbiologie oder besonderer Anpassungserscheinungen. In diesem Sinne soll das Artenspektrum standortgerechter einheimischer Wildpflanzen auch in Zukunft noch weiter ausgedehnt werden.

Im übrigen hat der Park für die freiland-biologische Arbeit einen ganz entscheidenden Vorteil: Hier ist es im Einzelfall möglich, zur weiteren Untersuchung einzelne Pflanzen abzupflücken, Pflanzen auszugraben, um ihr Wurzelsystem zu untersuchen, oder die Schüler die Pflanzen anderweitig »begreifen« (!) zu lassen.

Im Bereich des eigentlichen Lehrpfades bieten sich folgende Aktivitäten an:

- Beobachtungen am und im Vogelbruthaus,
- Beobachtungen am Ameisenhügel und am Bienen-schaukasten,

- Kennenlernen verschiedener Nisthilfen für Vögel in Theorie und Praxis (u. a. künstliche Eisvogelsteilwand),
- Kennenlernen von Nisthilfen für solitäre Wespen und Wildbienen.

Die Anlage einer künstlichen Moorfläche sowie der Bau eines großen Freilandterrariums für Reptilien sind geplant.

### 3. Exkursionen im NSG »Ahrensburger Tunneltal«

Mehrere Faktoren machen das NSG »Ahrensburger Tunneltal« zu einem fast idealen Exkursionsgebiet. Die unmittelbare Nähe zum »Haus der Natur« (Luftlinie 1 km) sowie die Anbindung an zwei U-Bahn-Haltestellen erleichtern den Anmarschweg ganz entscheidend. Inhaltlich von wesentlicher Bedeutung sind Lage und Struktur des Schutzgebietes, die sich bei Exkursionen thematisch aufgreifen und problematisieren lassen; so zum Beispiel:

- Lage im Randbereich des Ballungsraumes Hamburg, d. h. Naherholungsgebiet mit zeitweise enormen Besucherdruck,
- landwirtschaftliche Nutzung im NSG (u. a. intensiver Maisanbau) mit daraus resultierender sichtbarer Eutrophierung sensibler Bereiche (Moorreste, Bruchwald),
- Begrenzung des NSG in weiten Teilen durch Bahntrasse, Bundesstraße und Siedlungsbereiche, d. h. Isolation.

Auf der anderen Seite bietet das »Ahrensburger Tunneltal« auf relativ überschaubarer Fläche ein vielseitiges Mosaik einzelner Biotopstrukturen ganz unterschiedlicher Qualitäten. Eine (eher schon zu) gute Erschließung durch Wanderwege macht es möglich, unter bewußter Einhaltung der Naturschutzbestimmungen (»auf den Wegen bleiben«) auch die ökologisch wertvollen und damit botanisch wie faunistisch interessanten Flächen aufzusuchen.

Aus der Vielfalt möglicher Schwerpunkte für Exkursionen einige Beispiele:

- Unterscheidung von Lebensräumen und Biotopstrukturen nach ökologischen Gesichtspunkten,
- Blütenpflanzen im Wald und ihre Anpassungen (Frühblüher),
- Betreuungsarbeit und Pflegemaßnahmen im Schutzgebiet,
- eiszeitliche Entstehung und geomorphologische Strukturen,
- steinzeitliche Rentierjägerkulturen und mittelalterliche Besiedlung.

Aus Gründen des Naturschutzes können solche Exkursionen im wesentlichen nur *Anschauung* am Beispiel naturnaher Flächen bieten. Praktische und experimentelle *Untersuchungen*, wie sie im Park beim »Haus der Natur« möglich sind, müssen weitgehend unterbleiben.

Diese aufgrund der heutigen Situation zwingend notwendigen Einschränkungen freilandbiologischer Arbeit berühren ganz elementare Belange naturschutzpädagogischer Bemühungen, und es sollen daher zu diesem Problem einige grundsätzliche Überlegungen an den Schluß dieser Arbeit gestellt werden.

Der Anspruch, Kindern und Jugendlichen Naturerlebnisse und Naturerfahrungen möglichst aus erster Hand und im Original zu ermöglichen, würde – konsequent gedacht – bedeuten, Exkursionen und freilandbiologische Untersuchungen in den letzten noch weitgehend intakten Lebensräumen durchzuführen. Geht es doch darum, durch das Gesehene und Erlebte nicht lediglich Kenntnisse zu vermitteln, sondern vor allem eine emotionale Bindung und positive Einstellung bezüglich unserer natürlichen Umwelt zu vermitteln. Dies wird um so eher gelingen, je intensiver das Erlebnis »unberührter« Natur ist. Denn man sieht bekanntlich nur das, was man kennt; und dementsprechend kann man sich auch nur für den Schutz dessen einsetzen, was man sieht.

Immer mehr Menschen verfügen kaum noch über solche direkten Naturerfahrungen und werden im Sinne des eben Gesagten immer »blinder« für das, was an natürlicher Umwelt mehr und mehr zerstört wird. Dies gilt besonders für die im städtischen Ballungsraum aufwachsenden Kinder und Jugendlichen. Sie haben keine Chance mehr, im nahen Teich nach Herzenslust und voller Neugierde herumzutümpeln, Molche und Kaulquappen für das Aquarium auf dem Balkon zu fangen oder mitanzusehen, wie die Großlibellenlarve, die im Einweckglas den Winter verbracht hat, eines Tages im Juni das Stöckchen erklimmt und sich zur erwachsenen Mosaikjungfer häutet.

Denn entweder existieren diese »nahen Teiche« längst nicht mehr, oder aber es ist aus Gründen des Schutzes und der Erhaltung solcher Biotope absolut unverträglich, derartige Aktivitäten noch zuzulassen. Entsprechendes gilt in besonderem Maße für Schutzgebiete: Die letzten noch halbwegs intakten Bereiche würden unweigerlich gestört oder zerstört werden, würden sie uneingeschränkt zu Lernorten für naturkundliches Erleben und Erforschen gemacht werden. Andererseits brauchen wir unbedingt Lernorte, die – siehe oben – Naturerlebnisse und -erfahrungen möglichst aus erster Hand und im Original möglich machen.

Hier helfen Einrichtungen wie Schulteiche oder Schulreservate entscheidend weiter; für die Arbeit im »Haus der Natur« ergeben sich mit dem Park wertvolle Möglichkeiten für diese entscheidende Art von Lernen. Insofern können sich naturkundliche Erfahrungen und Untersuchungen entlang des Lehrpfades sowie anschauliche Exkursionen im NSG »Ahrensburger Tunneltal« so sinnvoll ergänzen.

*Anschrift des Verfassers:*

Dieter Ohnesorge  
Verein Jordsand, »Haus der Natur«  
Wulfsdorf, 2070 Ahrensburg

# Die naturschutzpädagogische Arbeit mit Schülern an der Norddeutschen Naturschutzakademie

Von Claudia Viße

Derzeit besteht ein großes Interesse an Lehrveranstaltungen im Naturschutz auf der Basis handlungsorientierter, freilandbiologischer Arbeitsverfahren für Schüler. Häufige Anfragen von Schulen und von anderen öffentlichen Einrichtungen der Umgebung an die NNA belegen den großen Bedarf insbesondere im Vorschul- und Grundschulbereich. Die Naturschutzakademie bemüht sich deshalb in Ergänzung zu ihren satzungsgemäßen Aufgaben (Naturschutzforschung, Fortbildung für »Multiplikatoren«), auch für diesen Personenkreis verschiedene Veranstaltungen durchzuführen.

In den Jahren 1984 und 1985 wurde an der NNA erstmals im Rahmen einer Arbeitsbeschaffungsmaßnahme ein naturschutzpädagogischer Themenkatalog für Schulklassen angeboten. Da Anfragen seitens der Schulen des Landkreises anhielten, wurde eine entsprechende Maßnahme im Juli 1989 erneut ins Leben gerufen.

Hauptanliegen dieses Projektes ist es, naturschutzrelevante Themen für Schulklassen, Kinder- und Jugendgruppen des Landkreises Soltau-Fallingbostal aufzubereiten.

Der Hof Möhr erweist sich dafür als besonders geeignet, da bei der Gestaltung des Hofumfeldes besonderer Wert auf Einrichtungen gelegt wurde, die auch für Lehr- und Demonstrationszwecke zu nutzen sind (z. B. Bauerngarten, Streuobstwiese, Kleingewässer, Bienenstand, Haustierrhaltung).

Darüber hinaus bietet die naturschutzpädagogische Arbeit vor Ort in diesem speziellen Fall auch die Möglichkeit, unmittelbare Einblicke in die an der NNA satzungsgemäß durchgeführte Naturschutzforschung zu vermitteln.

Auch die verschiedenen Lebensräume des Naturschutzgebietes »Lüneburger Heide« (u. a. Wald, Moor, Heide), die in unmittelbarer Nähe des Hof Möhr liegen, bieten sich als Erlebnis- und Erfahrungsraum an. Hier können die Kinder und Jugendlichen aktiv an Naturphänomene im intakten Zustand und ihrer ganzen Schönheit herangeführt werden. Andererseits lassen sich aber auch Schäden und die Problematik des heimischen Natur- und Artenschutzes aufzeigen (Rote Flächen, Massentourismus, Waldsterben). So kann eine emotionale Bindung an die heimische Natur angebahnt, Verständnis für die belebte Umgebung und für ökologische Zusammenhänge geweckt und längerfristig ein verantwortungsvolleres Handeln im Umgang mit der Natur angestrebt werden.

Folgendes Themenangebot wurde mit Beginn des Projektes an alle Schulen des Landkreises Soltau-Fallingbostal verschickt, um so auf diese neue Maßnahme aufmerksam zu machen.

## Themen für die Schülerkurse an der NNA

### 1. Praktische Arbeiten und Anschauungsunterricht in verschiedenen Lebensräumen

z. B. Wald, Heide, Moor, Gewässer, häusliches Umfeld

- Bestimmungübungen (Bäume, Sträucher, ...)
- Beobachtungen zur Biologie (der Bienen, Vögel, ...)
- Spurensuche – Wer war der Täter?
- Aufnahme von Pflanzengesellschaften
- Standortbedingungen / Bodenkundliche Arbeiten
- Nisthilfen für Insekten, Vögel, Fledermäuse (Anregungen zum Nachbau)

### 2. Naturschutzprobleme in der Lüneburger Heide

- Probleme der militärischen Belastungen
- Gewässerverschmutzung
- Waldsterben
- Probleme der Belastungen durch den Fremdenverkehr
- Naturschutzrecht: Was darf ich – was darf ich nicht?

### 3. Führungen und Erläuterungen zu den Arbeiten der NNA

Spezialthemen aus den Forschungsarbeiten der NNA können auf Wunsch anhand der Posterausstellung auf Hof Möhr oder mit verschiedenen Materialien und Dias in der Schule bearbeitet werden.

- Ökologische Probleme der Windenergie
- Ölpestprobleme in der Nordsee
- Wirbeltierverluste durch Straßenverkehr
- Müll und Wildtiere
- Themen zur Wildbiologie
- Obstwiese
- Haustiere im Hofbereich

Erfahrungsgemäß finden derartige außerschulische Lehrangebote nur ganz allmählich Eingang in die Unterrichtsplanungen der Schulen. Daher wurden verschiedene spezielle Informationsveranstaltungen für die Lehrer des Landkreises Soltau-Fallingbostal durchgeführt, um das naturschutzpädagogische Angebot konkret vorzustellen.

Auch im Rahmen von Schulleiterdienstbesprechungen, die das Schulaufsichtsamt Soltau-Fallingbostal auf Hof Möhr durchgeführt hat, konnte das Konzept des Projektes vorgestellt werden.

Tab. 1: Übersicht über die naturschutzpädagogischen Veranstaltungen (ABM) an der NNA vom 01. 07. 1989–30. 06. 1990

		Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Gesamt
Schulklassen, Kinder- und Jugendgruppen	Termine	4	2	8	4	4	1	2	2	4	6	13	14	64
	Teilnehmer	72	38	182	70	65	11	28	24	72	144	265	270	1241
Lehrer (Informations- veranstaltungen)	Termine			2			1		1		2	5	2	13
	Teilnehmer			53			35		20		37	25	14	184

Im Laufe des ersten Jahres wurden insgesamt 64 Schulklassen, Kinder- und Jugendgruppen mit 1241 Teilnehmern überwiegend im Rahmen halbtägiger Veranstaltungen betreut.

Mit freundlicher Unterstützung des Leiters des Schulaufsichtsamtes Soltau-Fallingbostal, Herrn Strangmann, wurde ein »Lehrerbeirat« (7 Lehrer verschiedener Schulen und die AB-Angestellte) einberufen, der viermal jährlich tagt. Aufgabe dieses Arbeitskreises soll es sein, aktuelle Themenwünsche und -bedürfnisse aufzuzeigen und bei der Erarbeitung praktischer Unterrichtsvorschläge mitzuwirken, um so die Zusammenarbeit zwischen den Schulen und dem außerschulischen Angebot auf Hof Möhr zu intensivieren.

## Beobachtungen an Nistkästen –

### Ein Beispiel des naturschutzpädagogischen Angebotes an der NNA

Viele Vogelarten sind in ihrem Bestand gefährdet oder vom Aussterben bedroht. Wenn man als Pädagoge mit diesen Lebewesen arbeiten möchte, ergibt sich daraus eine besondere Verantwortung. Das folgende Beispiel für die naturschutzpädagogische Arbeit auf Hof Möhr zeigt, wie man wildlebende Tiere einsetzen kann, sie aber trotzdem nicht gefährdet.

Seit 1988 werden an der NNA 30 Nisthilfen, die auf dem Hofgelände (Eichenhain und Obstwiese) verteilt sind, im Rahmen eines überregionalen Forschungsprogramms in unterschiedlichen Lebensräumen (»Höhlenbrüterprogramm«) ganzjährig untersucht. Während der Brutzeit von Mitte März bis Mitte August werden die Kästen einmal wöchentlich kontrolliert und folgende brutbiologische Parameter registriert:

- Vogelart,
- Zustand des Nestes,
- Eiablage,
- Schlupf,
- Ausfliegen der Jungvögel.

In den letzten 3 Brutperioden sind Kleiber, Feldsperling, Trauerschnäpper, Sumpf-, Blau- und Kohlmeise in den Nisthilfen beobachtet worden. Negative Aus-

wirkungen dieser Kontrollen sind kaum zu erwarten. Um die dringend notwendigen Kontakte zu den Lehrern weiter zu fördern und diese gezielt zu motivieren, das Angebot der Naturschutzpädagogik in die Arbeit mit Schülern zu integrieren, werden auch Lehrerfortbildungsseminare an der NNA durchgeführt. So fanden sich im ersten AB-Jahr zu den Seminaren Schulgarten, Lebensraum Moor, Außerschulische Lernorte, Natur- und Umwelterziehung im Vorschulalter insgesamt 77 Teilnehmer/innen ein. Für das 2. Halbjahr 1990 sind die Veranstaltungen Untersuchungen an Fließgewässern, Lebensraum Heide und Waldökologie geplant.

Schulinterne Lehrerfortbildungen werden nach Möglichkeit ebenfalls mit betreut.

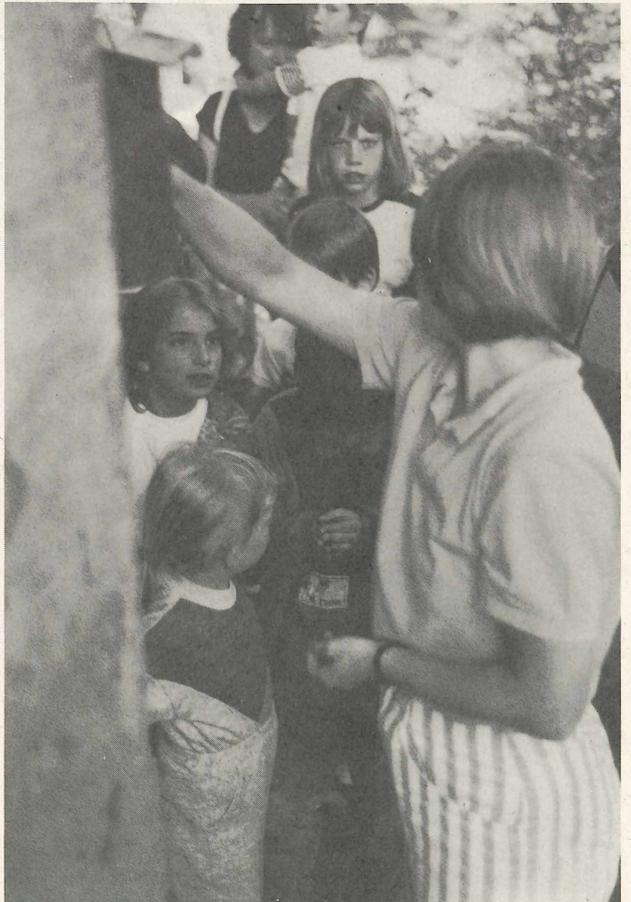
Mit Ausnahme des Feldsperlings sind diese Arten erfahrungsgemäß relativ unempfindlich gegenüber Störungen am Nistplatz. Katzen, die das Aufsuchen und Öffnen der Kästen beobachten und dies evtl. für die eigene Futtersuche nutzen könnten, leben nicht auf dem Hofgelände oder in dessen unmittelbarer Umgebung. Um Gefährdungen der Tiere durch längere Abwesenheit der Eltern (Unterkühlung der Nestlinge) zu vermeiden, werden die Nistkästen ausschließlich bei trockenem, warmem Wetter geöffnet.

Die für dieses Forschungsprojekt geschaffenen Einrichtungen sind in besonderer Weise auch für die naturschutzpädagogische Arbeit mit Schülern auf Hof Möhr zu nutzen. Folgende Punkte müssen dabei allerdings auch bei trockenem und warmem Wetter unbedingt beachtet werden:

- Deutliche räumliche Trennung zwischen Beobachtungs- und Auswertungspunkt; am Kasten: Störung, am Treffpunkt: keine Störung,
- Unterschreitung der Fluchtdistanz vermeiden (Vögel schimpfen, fliegen den Kasten nicht an), d. h., die vorher ausgetesteten Beobachtungspunkte dürfen nicht verlassen werden.



Alle Fotos: Renate Ostwald



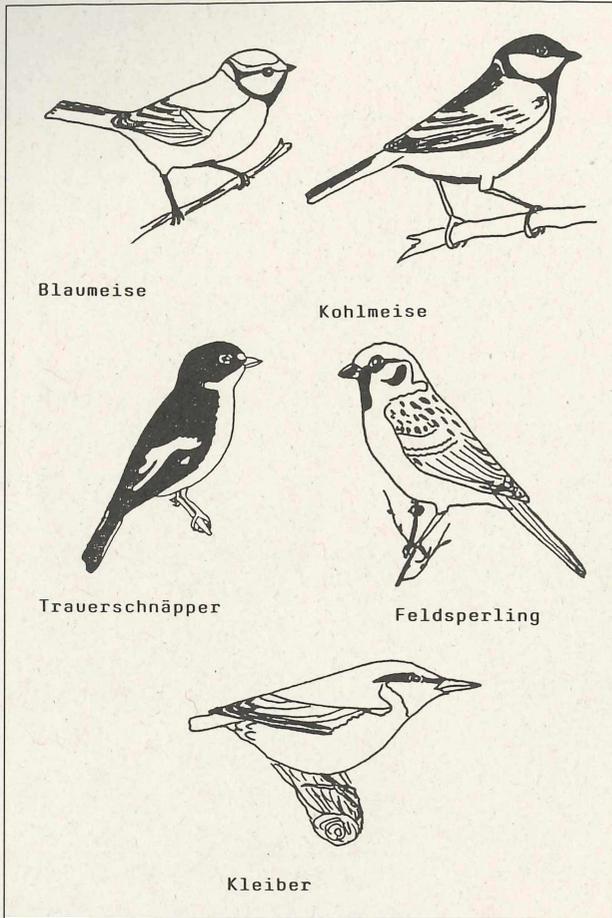


Abb. 1. Bestimmungshilfe für Höhlenbrüter

Vögel an und vor allem in ihren Nistkästen zu beobachten, bietet Schülern Erlebnisansätze und Erfahrungen, die im normalen Schulalltag nicht möglich sind. Sie haben die Möglichkeit, durch Beobachten und Vergleichen biologische Erkenntnisse und Anschauungen zu gewinnen.

Die Bedeutung von Erlebnissen in der Natur für ein besseres Naturverständnis wird nicht nur in der Literatur immer wieder betont. »Keine noch so schöne Abbildung, keine noch so lebendige Schilderung und auch kein Film vermögen die selbsterlebte Begegnung mit dem Lebendigen zu ersetzen.« (Siedentop 1972).

Die Zeit Mai / Anfang Juni ist für die Nistkastenbeobachtung am günstigsten. Dann sind zumeist auch Jungvögel geschlüpft, was die Flugaktivität der Altvögel erhöht und damit auch deren Beobachtung besonders gut ermöglicht. Um die Tiere wirklich genau betrachten zu können, sollte die Beobachtungsdistanz möglichst klein sein. Dann können die Vogelart, das Futter für die Jungvögel und die weggetragenen Kotbällchen erkannt werden. Andererseits darf man aber auch nicht zu nah an die Kästen heranrücken, um die Vögel nicht zu stören. Die Fluchtdistanz im städtischen Bereich liegt bei ca. 2–3 Metern. Das Hofgelände mit seinen Hecken, Büschen, (Geräte-)Häuschen usw. bietet zudem verschiedenste »Tarnmöglichkeiten«.

Vögel haben bei Kindern zumeist einen hohen affektiven Stellenwert (Lieder, Bücher, ...). Sie werden emotional angesprochen durch das Aussehen, die Stimme und das Verhalten. Sie bringen daher häufig diesen Tieren großes Interesse entgegen. Zu Beginn der Beobachtungen können die Kinder von ihren Erfahrungen mit und Vorkenntnissen zu Vögeln berichten.

**Am Kasten:**

In Kleingruppen (3–4 Kinder) werden die Schüler an ausgewählte Nistkästen herangeführt. Sie haben den Auftrag, »ihren« Kasten 30 Minuten genau zu beobachten und mit Hilfe des Bestimmungsblattes (Abb. 1) bestimmte Arbeitsaufgaben (Abb. 2) zu lösen. Die Beobachtungszeit ist zwar recht lang, aber nach meiner Erfahrung selbst für jüngere Schüler (3./4. Schuljahr) nicht langweilig.

Nistkastenbeobachtungen

- Welche Vogelart nistet in dem von Euch beobachteten Nistkasten ?
- Wie häufig fliegen die Vögel in 30 Minuten den Nistkasten an ?
- Könnt Ihr beobachten, wohin die Vögel zur Futtersuche fliegen und welches Futter sie suchen ?
- Was tragen die Eltern vom Nest fort ?

Abb. 2. Beobachtungsaufgaben

**Am Treffpunkt:**

Im Anschluß an die Beobachtungszeit kommen alle Teilnehmer am Ausgangspunkt zusammen, an dem eine Störung der Nistkästen ausgeschlossen werden kann. Sie haben zunächst die Möglichkeit, von all ihren Erlebnissen während der Beobachtungszeit zu berichten.

**Am Kasten:**

Mit der ganzen Gruppe werden alle beobachteten Nistkästen aufgesucht. Bei jedem Standort werden die Fragen wiederholt, die Beobachtungsergebnisse vorgestellt und Vermutungen über Vorhandensein, Anzahl und Alter der Jungvögel geäußert. Der Kasten wird geöffnet, der Aufbau des Nestes betrachtet und beschrieben, kontrolliert, ob und wieviele Eier oder Jungvögel im Kasten sind. Sind Jungvögel im Nest, wird allen Kindern der jeweils zuständigen Beobachtungsgruppe ein Jungvogel in die Hand gegeben. Ich habe bislang noch kein Kind, keinen Jugendlichen oder Erwachsenen erlebt, der nicht durch diesen unmittelbaren Kontakt stark berührt war.

**Am Treffpunkt:**

Wieder am Ausgangspunkt, werden die Ergebnisse der verschiedenen Gruppen miteinander verglichen, mögliche Unterschiede erläutert. Mit älteren Schülern können nun auch Berechnungen durchgeführt werden, wieviele Raupen z. B. von einem Meisenpaar an seine Brut verfüttert werden (in der Stunde, am Tag, während der Nestlingszeit).

Durch dieses Begreifen im wahrsten Sinne des Wortes, durch die Freude an der Beobachtung kann bei Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen Interesse geweckt und ein Schritt auf dem Weg getan werden, Achtung und Verantwortung gegenüber den Lebewesen zu entwickeln.

suchen und ihr helfen, die Platten und die Zettel in ihr kleines Auto zu legen. Als wir damit fertig waren, bekamen wir zwölf Suchkarten, die wir an die selbstgemachten, umgehängten Pappständer mit zwei Wäscheklammern befestigen sollten. Dann mußten wir versuchen, die erste Pflanze zu finden, nämlich das Borstgras. Man kann es sehr schwer erkennen, wenn es nicht blüht. Es ist tritt-unempfindlich und wächst im Kreis. Dann sollten wir noch das Pfeifengras, bei dem alle Knoten nach unten gemischt sind und mit dem man früher die Pfeifen geputzt hat, das Wollgras, bei dem der Fruchtstand aussieht wie weiße Baumwollflocken, die Glockenheide, die feuchteren Boden liebt, die Besenheide, die im trockeneren Randbereich wächst, die Eberesche, die auch Vogelbeere heißt, die Moosbürke, die Sandbürke, bei der die jungen Äste sich anfühlen wie Sandpapier, die Kiefer und dem Tunderschwamm, dem Baumpilz. In einer Ecke mußten wir ganz leise sein, weil dort die Kreuzottern immer sind und wir vielleicht eine sehen könnten. Dann mußten wir

zurück gehen, weil die Runde um das ganze Pitsmoor für uns viel zu groß war. Als wir dann wieder da waren, wo wir los gegangen sind, fahren wir mit dem Bus zur Schule und dann ab nach Hause.

Nadine Gulschinski

Soltau dem 5. 6. 1990

## Das Pitsmoor

Am 6. 5. 1990 war ich mit meiner Klasse, der 4a, im Pitsmoor. Wir haben uns an der Bushaltestelle neben der Schule getroffen und sind dann mit dem Bus zum Pitsmoor gefahren. Als wir dort angekommen waren, mußten wir noch auf Frau Viße, unsere Führerin, warten. Nach ein paar Minuten kam sie aber auch. Wir begrüßten sie erst einmal herzlich. Danach mußten wir aufpassen, denn sie fragte uns Verschiedenes, auf das wir, wenn wir konnten, antworten mußten. Als ihr nichts mehr einfiel, gab sie uns eine Aufgabe auf. Wir sollten uns in Dreiergruppen aufstellen. Jede Gruppe bekam eine Klobplatte und einen Stapel Zettel, wo die Entstehung eines Moores aufgeschrieben war. Leider waren sie durch einander. Deshalb mußten wir sie geordnet auf die Platten legen. Da aber Wind aufgekommen war, mußten wir Steine sammeln und die Zettel damit beschweren, das sie nicht wegflogen. Als alle Gruppen fertig waren, verglichen wir unsere Platten mit der von Frau Viße. Leider hatte meine Gruppe zwei Fehler. Danach sollten wir unsere Zettel zusammen-

Anschrift der Verfasserin: Claudia Viße, Norddeutsche Naturschutzakademie, Hof Möhr, 3043 Schneverdingen

# Umwelt- und Naturschutzerziehung in Niedersachsen – Gemeinsames Statement aus dem niedersächsischen Umwelt- und Kultusministerium

Von Alfred Baxmann und Horst Roselieb

## Stellenwert, Aufgaben und Ziele

I.  
Die gegenwärtige – globale – Umweltkrise ist das Ergebnis einer permanenten *Übernutzung* unserer natürlichen Lebensgrundlagen; und zwar infolge eines wesentlich von Nützlichkeitsabwägungen und Herrschaftsansprüchen bestimmten Umgangs mit den Naturgütern insbesondere in den entwickelten Industriegesellschaften.

II.  
Diese Krise läßt sich nur mit einer konsequenten Politik der Umweltvorsorge und aktiven Umweltgestaltung, also unter Einsatz aller umweltpolitischen Handlungsinstrumente – moderne Umwelttechnologien, marktwirtschaftliche Prinzipien, Planung und Regelung durch den Staat – überwinden.

III.  
Die genannten Instrumente werden aber nur dann greifen, wenn wir alle unser Verhalten gegenüber der Natur und ihren Gütern ändern und uns »in der Nutzung zivilisatorischer Möglichkeiten« (H. Lübbe) selbst begrenzen.

IV.  
Vor diesem Hintergrund gewinnen Umwelt- und (als deren integraler Bestandteil) Naturschutzerziehung ihre besondere Bedeutung. Als wichtige Schnittstelle zwischen Umwelt- und Bildungspolitik sind sie sowohl konstitutive Elemente der Umweltvorsorge als auch wesentliche Bestandteile einer gegenwarts- und zukunftsbezogenen Allgemeinbildung.

V.  
Dabei geht es vor allem um die Ausformung einer neuen Ethik gegenüber der Natur, konkret: um die Entwicklung eines Natur- und Umweltverständnisses jenseits von Verfügbarkeit und Instrumentalisierung. Erst auf diesem Fundament können die umweltpolitischen Handlungsinstrumente ihre Wirkung entfalten.

VI.  
Grundlage für alle notwendigen Einstellungs- und Verhaltensänderungen ist die Entwicklung eines Bewußtseins dafür, daß der Mensch – trotz aller zivilisatorischen Emanzipation – nicht außerhalb der Natur

steht, sondern stets eingebunden bleibt in deren vielschichtiges Wirkungsgefüge.

VII.  
In unserer urbanisierten und industrialisierten Gesellschaft jedoch gehört für viele, insbesondere junge Menschen die Begegnung mit der Natur nicht mehr zu den alltäglichen Erfahrungen.

VIII.  
Dieser Erfahrungsverlust hat – im Verein mit einer aus der neuzeitlichen Wissenschaftstradition und dem Prozeß gesellschaftlicher Arbeitsteilung erwachsenen »partikularistischen« und überzogen anthropozentrischen Weltsicht – dazu beigetragen, daß die Natur als etwas »Äußeres« verstanden wird, dem ein »Objektcharakter« anhaftet.

IX.  
Naturschutzerziehung, die sich nicht auf rein rational ausgerichtete Lernprozesse und schon gar nicht auf die »Vermittlung aus zweiter Hand« verengt, kann einen entscheidenden Beitrag zur Überwindung dieser »Distanz« und zur Neubelebung der Naturbeziehung leisten. Dazu muß die Natur in der Vielfalt ihrer Erscheinungsformen unmittelbar erfahren und mit allen Sinnen wahrgenommen werden.

X.  
Voraussetzung dafür ist, daß sich die Schule zum lokalen und regionalen Umfeld hin öffnet und die Zusammenarbeit mit außerschulischen Lernorten wie Natur- und Umweltzentren, Ökologiestationen, Schullandheimen und anderen Einrichtungen des Natur- und Umweltschutzes intensiviert. Indem sie die dort gebotenen Möglichkeiten für ein projekt- und handlungsorientiertes Lernen nutzt, vermag sie am besten der aus der empirischen Wirkungsforschung bekannten Diskrepanz zwischen vermehrtem Umweltwissen einerseits und dem Festhalten an tradierten Denkweisen und Handlungsmustern andererseits zu begegnen.

## Förderung von Umwelt- und Naturschutzerziehung

Nach Auffassung von Umwelt- und Kultusministerium sind Aufwendungen für die Umwelt- und Naturschutzerziehung wichtige Zukunftsinvestitionen, die einen hohen gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und

vor allem »ökologischen« Ertrag erwarten lassen. Aus diesem Grunde ist der Personal- und Mitteleinsatz bei den Häusern auf diesem Gebiet in den vergangenen Jahren stetig erhöht worden. Dennoch kann bei weitem nicht allen Ansprüchen genügt werden, mit denen Umwelt- und Kultusministerium konfrontiert werden. Die große Zahl der lokalen und regionalen Maßnahmen, Aktionen und Projekte zeigt andererseits eindrucksvoll, daß Umwelt- und Naturschutzerziehung – unabhängig von staatlicher Förderung – als gesellschaftliche Initiative bereits auf »breiter Front« betrieben werden.

Umwelt- und Kultusministerium unterstützen und fördern von daher ausschließlich solche Projekte und Modellvorhaben (Stichwort: Übertragbarkeit), die innovatorischen Charakter tragen, d. h. neue Akzente in der Umwelt- und Naturschutzerziehung setzen mit dem Ziel, deren Wirksamkeit (Vertiefung, Verbreiterung) weiter zu steigern.

Eine Regelförderung findet nicht statt. Die Pilotprojekte und Modellvorhaben können länderübergreifend angelegt oder landesspezifisch ausgerichtet sein.

Im Sommer 1989 haben Umweltminister Dr. Remmers und Kultusminister Horrmann eine Serie von Schulleiterkonferenzen mit dem Ziel veranstaltet, die Umwelterziehung an den niedersächsischen Schulen zu intensivieren (Stichwort: Umwelterziehung als »Chefsache«).

Begleitend zu diesen Veranstaltungen haben beide Häuser zahlreiche Maßnahmen auf dem Gebiet der Umwelterziehung ergriffen. Schwerpunktmäßig geht es dabei um die Förderung einer »handlungsorientierten« Umwelterziehung, die die Vermittlung von Umweltwissen mit einem Angebot zum praktischen Umwelthandeln für Schülerinnen und Schüler verknüpft.

Der von Kultusminister Horrmann anlässlich der o. g. Schulleiterkonferenzen vorgestellte Entwurf der »Empfehlungen zur Umwelterziehung an allgemeinbildenden Schulen« enthält in einem abschließenden Teil, der sog. »Ideenbörse«, von engagierten Lehrerinnen und Lehrern erarbeitete hilfreiche Anregungen für einen solchen handlungsorientierten Umweltunterricht. Dieser Entwurf liegt allen niedersächsischen Schulen vor. Die endgültige Fassung wird voraussichtlich im April den Schulen zugehen. Zur Zeit werden Überlegungen angestellt, inwieweit für die berufsbildenden Schulen vergleichbare Empfehlungen herausgegeben werden können.

Als weiteres Material haben die Schulen zwei von Kultus- und Umweltministerium gemeinsam herausgegebene »Beispiele«-Hefte mit zahlreichen Unterrichtsmodellen zum Thema erhalten.

Seit 1988 bietet das Umweltministerium zudem landesweit Lehrerfortbildungskurse zum Thema »Umwelterziehung« in Zusammenarbeit mit dem Niedersächsischen Landesinstitut für Lehrerfortbildung, Lehrerweiterbildung und Unterrichtsforschung (NLI)

sowie im engen Verbund mit niedersächsischen Umweltbildungseinrichtungen an, die bei den Lehrerinnen und Lehrern auf große Resonanz gestoßen sind.

Parallel dazu wurde vom Kultusministerium ein Konzept zur Ausweitung der regionalen sowie der schulinternen Lehrerfortbildung entwickelt und materiell abgesichert. Die Organisationserlasse »Die Arbeit in der Hauptschule« und »Die Arbeit in der Realschule«, die zum 01. 08. 90 in Kraft treten, vergrößern den organisatorischen Spielraum der Schulen für fächerübergreifenden Unterricht. Daneben werden im Rahmen der anstehenden Lehrplanrevision für verschiedene Fächer und Schulformen Belange der Umwelterziehung verstärkt berücksichtigt.

Als Perspektive für eine noch effektivere Umsetzung des Konzeptes »Umwelterziehung« in den Schulen zeichnet sich ab, bei den oberen und unteren Schulbehörden Fachberater für Umwelterziehung zu installieren.

Handlungsansätze und Problemlagen einer »handlungsorientierten« Umwelterziehung sind zudem im Rahmen verschiedener Fachtagungen zum Thema erörtert worden, an denen Wissenschaftler und Schulpraktiker auf Einladung von Umwelt- und Kultusministerium teilnahmen. Die Ergebnisse dieser Fachtagungen sind veröffentlicht worden bzw. werden in Kürze veröffentlicht.

Ausgehend von der Erkenntnis, daß Umwelterziehung nur dann wirklich »glaubwürdig« und damit erfolgreich sein kann, wenn die Schule als Lebens- und Lernort selbst den formulierten Ansprüchen genügt, d. h., sich umweltgerecht präsentiert (= Vorbildfunktion), erarbeitet das Niedersächsische Kultusministerium darüber hinaus in enger Abstimmung mit dem Umweltministerium sowie in Zusammenarbeit mit Eltern- und Schülervereinigungen und den kommunalen Spitzenverbänden auf der Grundlage von Vorschlägen, um die die Gesamtkonferenzen gebeten wurden, Empfehlungen für eine umweltfreundliche Gestaltung von Schule und Schulleben. Empfehlungen sollen durch entsprechende Informationen und Handlungshilfen für Lehrer, Schüler und Eltern, unter anderem zu Fragen einer umweltfreundlichen Beschaffung und Entsorgung, begleitet werden.

In den nächsten Jahren werden des weiteren eine Reihe von Modellversuchen an niedersächsischen Schulen durchgeführt und wissenschaftlich ausgewertet, u. a. ein Modellprojekt zur Zusammenarbeit von Schulen und Natur- bzw. Umweltzentren.

*Anschriften der Verfasser:*

OStR Alfred Baxmann  
 MU, Archivstraße 2  
 3000 Hannover  
 und Realschulkonrektor Horst Roselieb  
 MK, Am Schiffgraben 12  
 3000 Hannover

## Welche Möglichkeiten bestehen im schulischen Bereich zur Förderung des Naturschutzgedankens?

Von Werner Vogt

Im Rahmen dieser Diskussionsrunde möchte ich mein Statement aus schulfachlicher und schulorganisatorischer Sicht auf die Frage beschränken: »Welche Möglichkeiten bestehen im schulischen und außerschulischen Bereich zur Förderung des Naturschutzgedankens?«

Damit berühre ich gleichzeitig die Frage der Zuständigkeit.

Die bildungspolitische Ausgangslage haben im vergangenen Jahr der Niedersächsische Kultusminister und der Niedersächsische Umweltminister im Rahmen einer Fortbildungsveranstaltung für niedersächsische Schulleiter und Schulleiterinnen eindrucksvoll mit dem Motto zusammengefaßt

»Global denken – lokal handeln«.

Sie haben die Schulen in Niedersachsen aufgerufen, die Umweltbildung und -erziehung in besonderer Weise in ihre Unterrichtsarbeit zu integrieren. Ziel sei es, das Umweltbewußtsein weiter zu schärfen und das Umweltverhalten zu kultivieren.

Die Kultusminister haben diese Thematik zur »Chef-sache« erklärt. Sie wollen ihr die kräftigen Anstöße und energischen Impulse verleihen, die hier noch immer dringend not tun.

Die Schule steht an der Schwelle einer grundlegenden organisatorischen Umgestaltung. War der Tagesablauf bisher in der Schule unbestritten durch Unterrichtsfächer und Unterrichtsstunden vorgezeichnet, deutet sich mehr und mehr die Notwendigkeit an, auch die Organisation der Schule an die pluralistische Gesellschaft und ihre komplexen Problemfelder und vielfältigen Vernetzungen anzupassen. Sichtbaren Ausdruck findet diese Neubewertung in der Schule bereits in Zeiteinheiten für Projekte, für fachübergreifende Arbeitsgemeinschaften, Unterrichtsvorhaben, die die traditionellen Fächer überspannen.

Auch Umwelterziehung gehört nicht zu den traditionellen Unterrichtsfächern. Umwelterziehung ist Unterrichtsprinzip, das in allen relevanten Fächern und bei besonderen Anlässen zu berücksichtigen ist.

Das Kollegium einer Schule ist insgesamt gefordert, so komplizierte Wirkungsgefüge, wie unsere Umwelt sie darstellt, didaktisch zu erschließen und sie methodisch so aufzubereiten, daß für den Schüler die Einzelinformation im erkennbaren Zusammenhang zu seinen Erfahrungen steht, für ihn bedeutsam ist und seine Neugierde zum Weiterlernen steigert.

Die Schule hat wie keine andere Einrichtung des Staates die Möglichkeit, Grundinformationen zu geben, zu rationalen Sachauseinandersetzungen aufzufordern und einen aktiven Beitrag zum Naturschutz zu leisten.

Um den Schulen den Zugang zu einem handlungsbezogenen Unterricht im Bereich Umweltbildung und Umwelterziehung zu erleichtern, werden derzeit auf der Grundlage einer Synopse die Rahmenrichtlinien der Fächer überarbeitet und den Bedürfnissen des Unterrichtsprinzips »Umwelterziehung« angepaßt.

Die Schulbehörden begrüßen es, wenn die Schulen mit außerschulischen Einrichtungen – wie z. B. der Naturschutzakademie – eng zusammenarbeiten. Dabei stellt sich die Frage der Zuständigkeit lediglich als eine formale Frage, weil die Schulen insgesamt die Möglichkeit haben, Unterrichtszeit für diese Aktivitäten in Anspruch zu nehmen.

Es werden von der Bezirksregierung Lüneburg durch die Gewährung von Anrechnungsstunden (Zeitausgleich für Lehrkräfte, die Maßnahmen beraten oder betreuen) folgende Aktivitäten der Schule im Bereich Ökologie und Biologie unterstützt:

1. Ökologische Untersuchungsarten des Landkreises Stade  
Für dieses Projekt erhalten 3 Lehrer/innen insgesamt 10 Anrechnungsstunden.  
Das Projekt besteht seit dem 2. Halbjahr 1985.
2. Biotope und Amphibienteiche der Stadt Rotenburg  
Für dieses Projekt erhält 1 Lehrkraft 2 Anrechnungsstunden.  
Das Projekt besteht seit Juni 1985.
3. Schulbiologie-Stelle Lüneburg  
Für dieses Projekt erhält 1 Lehrkraft 10 Anrechnungsstunden.  
Das Projekt wurde im Dezember 1988 beantragt.
4. Schulbiotope und Schulgartenanlagen im Landkreis Harburg  
Für dieses Projekt wurde 1 Lehrkraft 2 Anrechnungsstunden gewährt.  
Dieses Projekt wurde im September 1989 beantragt.

*Anschrift des Verfassers:*

Werner Vogt  
Bez. Reg. Lüneburg, Dez. 401  
Postfach 2520  
2120 Lüneburg

# Konzeptionelle Überlegungen zur Naturschutzerziehung an der Fachbehörde für Naturschutz

Von Dagmar Thöner

1. Mitweltpädagogik zielt darauf, mit ganzheitlichem, handlungs- und projektorientiertem Lernen eine Beziehung der Menschen zur Natur wiederherzustellen und ihnen Möglichkeiten zu umweltgerechtem Verhalten aufzuzeigen.
2. Veränderten pädagogischen Anforderungen, die u. a. durch die Ziele von Mitweltpädagogik entstanden, müssen Veränderungen in der Schule und in der Lehrerfortbildung folgen.
3. Die Fachbehörde für Naturschutz kann beratend in der Konzept- und Materialerstellung sowie in der Lehrerfortbildung zum Themenbereich Naturschutz tätig sein.

Ich möchte mich bei meinem Statement darauf beschränken, drei Thesen vorzustellen und zu erläutern.

Der Begriff Naturschutzpädagogik ist mir zu eingeschränkt. Über Naturschutz, also Ökologie, Gefährdung und Schutzmöglichkeiten einzelner Arten Bescheid zu wissen, bedeutet nicht unbedingt eine Bewußtseins- und Handlungsorientierung zu umweltgerechtem Verhalten im Alltag. Ich möchte dies an einem Beispiel deutlich machen:

Auch ein Schüler oder eine Schülerin, die alle Moorpflanzen, ihre Lebensraumansprüche und ihre Gefährdung sowie ihre Schutzmöglichkeiten kennt, verhält sich nicht automatisch im Umgang mit z. B. Trinkwasser oder Müll umweltgerecht. Es geht also darum, über naturkundliche Kenntnisse hinaus Werte zu vermitteln, und dazu benötigt man einen weiteren Begriff als Naturschutzpädagogik.

Ich gebrauche daher den Begriff Umweltpädagogik. Noch besser, weil der Mensch als Teil der Umwelt gesehen wird, ist der Begriff Mitweltpädagogik. Dieser ist mir jedoch auch im täglichen Sprachgebrauch noch nicht so geläufig, deshalb bitte ich, eine eventuell auftauchende Begriffsvielfalt zu entschuldigen – gemeint ist jedoch Mitweltpädagogik. Naturschutzpädagogik wäre demnach ein Teil davon.

Zur ersten These:

Anhand eines Schemas (Abb. 1), das einem Referat von Helmut Mikelskis vom IPN Kiel entnommen wurde (gehalten anlässlich der Tagung »Zukunftsaufgabe Umweltbildung in Niedersachsen« in Loccum 1988), möchte ich weiter ausführen, was für mich Mitweltpädagogik bedeutet. Herr Mikelskis verwendet den Begriff ökologische Bildung, den ich durch Mitweltpädagogik ersetzt habe. An seinen Ausführungen

zeigt sich, daß er ökologische Bildung synonym zu Mitweltpädagogik gebraucht und zu Aussagen kommt, die ich als Ziele für Mitweltpädagogik ansehe, nämlich: Mensch und Natur durch Erleben und Erkennen zum umweltgerechten Handeln zu bewegen und sie wieder weiter zusammenzuführen.

Ein Beispiel verdeutlicht dies: Die Verschmutzung der Meere und das damit verbundene Algenwachstum macht Angst. Wo soll das noch hinführen? Es gibt jetzt zwei Reaktionsmöglichkeiten: 1. Vielleicht ist doch noch etwas zu machen?! (Hoffnung), aber was muß ich tun, um die Situation zu verändern? Dies würde bedeuten, Verantwortung zum Handeln zu übernehmen. Oder: 2. Cool bleiben, nichts an mich heranlassen, was da passiert, tangiert mich sowieso nicht unmittelbar und nicht heute.

Schon der Schritt, handelnde Verantwortung zu übernehmen, ist durch den Verlust der Einheit zwischen Mensch und Natur für viele von uns nicht mehr möglich. Wir müssen wieder lernen, eine Umweltwahrnehmung zu entwickeln oder wieder herzustellen, bei der wir durch persönliche Betroffenheit an dem Geschehen in der Natur wieder teilhaben.

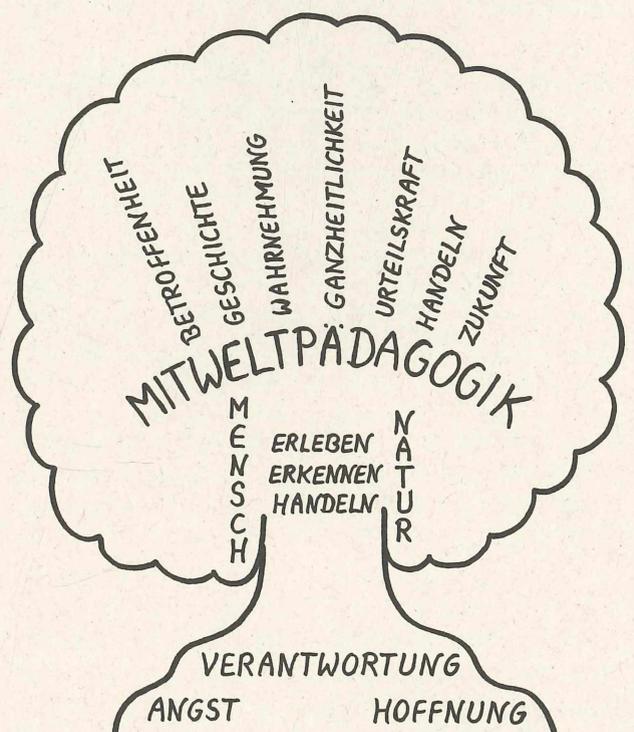


Abb. 1.

Damit bin ich bei den sieben Gesichtspunkten, deren Berücksichtigung in der Mitweltpädagogik uns dem Ziel einer Einheit von Erleben, Erkennen und Handeln näherbringen kann.

- **Betroffenheit:**  
Ist der erste Schritt, um z. B. die Teilnehmer/innen einer Veranstaltung aus der Rolle der externen Beobachter hinauszuführen und sie emotional zu beteiligen und nachdenklich zu machen.
- **Geschichte:**  
Die durch Geschichte vermittelten Erkenntnisse, die aufzeigen, wie Umweltkatastrophen gemacht und geworden sind, schaffen Lernmöglichkeiten in bezug auf Perspektiven der Veränderung und können helfen, daß sich Betroffenheit nicht in lähmende Furcht entwickelt.
- **Wahrnehmung:**  
Unsere Wahrnehmung muß verbreitert werden. Außer Sehen und Hören müssen auch unsere anderen Sinne wieder mehr in den Lernprozeß einbezogen werden, und die Wahrnehmung der Phänomene der Natur muß geschult werden.
- **Ganzheitlichkeit:**  
Dies setzt eine ganzheitliche Betrachtungsweise der Natur voraus. Eine Öffnung der Schule und Veränderung in der Gestaltung der Lernprozesse müssen erfolgen.
- **Urteilkraft:**  
Voraussetzung für die Ausbildung von Urteilkraft ist die Aneignung von Wissen. Urteilkraft zeigt sich jedoch erst in Abwägen und Gewichten von Einzelargumenten.
- **Handeln:**  
Praktisches Handeln muß in Lernprozesse integriert werden, um die Verbindung zur Realität herzustellen und es damit zu ermöglichen, Verantwortung übernehmen zu können.
- **Zukunft:**  
Das Bestreben, zu lernen, sich für eine bessere Umwelt einzusetzen, erfordert, den Blick in die Zukunft zu richten. Positive Zukunftsutopien sind die Basis für ökologisches Handeln. Die »No future«-Einstellung verstellt den Blick auf mögliche Ansatzpunkte zur Verbesserung und zum Handeln. Die Umweltbewegung lebt von der Perspektive einer Welt, die auch nachfolgenden Generationen noch lebenswert erscheint, ist also in die Zukunft gerichtet.

#### *Zur zweiten These:*

Dem läßt sich die zweite These anschließen: Veränderten pädagogischen Anforderungen, die u. a. durch die Ziele von Mitweltpädagogik entstanden, müssen Veränderungen in der Schule und in der Lehrerfortbildung folgen.

Aus diesen Ansprüchen an Mitweltbildung lassen sich Forderungen für eine veränderte Lernsituation ableiten:

- Die Strukturen von Unterricht müssen durchbrochen werden (statt 45-Minuten-Takt Projektphasen).
- Die Schule muß sich in vielerlei Hinsicht öffnen: Einbeziehen von außerschulischen Lernorten, von »Experten/innen« führt zur Öffnung nach außen, Kooperation von Lehrkräften verschiedener Fächer und Einbeziehen von Eltern führt zur Öffnung der Schule nach innen.
- Die Methoden müssen sich verändern: Weg von der rein kognitiven Vermittlung zur originalen Begegnung, zur Verständigung in Dialogen, zu praktischen Erfahrungen, zu Freiarbeitsphasen, um nur einige Beispiele zu nennen.
- Lehrkräfte werden zu Fachleuten und Helfern.

Um Lehrkräfte bei der Umsetzung dieser Ziele zu unterstützen, muß sich auch die Lehrerfortbildung verändern: Gerade für den Bereich der Mitweltpädagogik geht es darum, Lebensräume in der nächsten Umgebung der Schule in den Unterricht mit einzubeziehen. Dies ist neben anderen organisatorischen und finanziellen Gründen eine Begründung für die Forderung nach einer regionalen Lehrerfortbildung.

Diese muß jedoch unbedingt konzeptionell fundiert sein und von einem regionalen pädagogischen Zentrum aus koordiniert werden.

Aufgabe der Zentren in den Regionen ist es u. a., Informationen von der Zentrale weiterzugeben und umgekehrt, Fragestellungen, Probleme und Impulse von der Basis an die Zentrale zu leiten.

Ein pädagogisches Regionalzentrum benötigt eigene Räume, die unterschiedliche Funktionen erfüllen, und eigenes hauptamtliches Personal. Eine Verbindung zwischen Ausbildungsseminaren und regionalen pädagogischen Zentren ist wünschenswert.

Aufgaben der Zentrale:

- Koordinationsstelle,
- Hilfe bei didaktischen Entscheidungen,
- Weiterbildung zu regionalen Kursleiter/innen,
- Fortbildung der regionalen Kursleiter/innen,
- Herstellen von externen Verbindungen (Hochschule, andere Experten),
- Vermittlung von neuen Informationen: inhaltlich, didaktisch, methodisch,
- Erstellen von Medien bzw. Materialien für den Einsatz in der Region,
- Vermittlung von Referenten/innen.

Dies alles sollte von hauptamtlichem Stammpersonal unter Beratung von Fachleuten geschehen.

Auch inhaltliche und methodische Veränderungen müssen sich analog zu den für Mitweltpädagogik eingangs erhobene Forderungen in den einzelnen Lehrerfortbildungsveranstaltungen vollziehen.

### Zur dritten These:

Die Fachbehörde für Naturschutz kann dabei beratend in der Konzept- und Materialerstellung sowie in der Lehrerfortbildung zum Themenbereich Naturschutz tätig sein.

Gemäß den Aufgaben der Fachbehörde für Naturschutz (Niedersächsisches Naturschutzgesetz § 57 Satz 2 und 3), zu beraten und die Öffentlichkeit über Naturschutz und Landschaftspflege zu unterrichten,

- führt die Fachbehörde für Naturschutz, für Mitweltpädagogik schriftliche und mündliche Einzelberatung von Lehrkräften durch,
- erstellt sie, ergänzend zu den Merkblättern und Postern der Fachbehörde für Naturschutz, Materialien für den Einsatz in der Schule. Den Merkblättern entsprechend, werden Materialien zu einzelnen Lebensräumen und zu übergeordneten Naturschutzthemen erstellt. Darüber hinaus werden mitwelt-

pädagogische Bereiche bearbeitet, z. B. Handreichung zur Erstellung einer Kartei außerschulischer Lernorte (Thöner, D.: Naturschutz im Unterricht 2 »Außerschulische Lernorte«, Hrsg. Niedersächsisches Landesverwaltungsamt – Fachbehörde für Naturschutz –, im Druck),

- gestaltet die Fachbehörde für Naturschutz auch Lehrerfortbildungskurse mit, die ganzheitlich projekt- und handlungsorientiert angelegt sind, z. B. Mitarbeit am Seminar »Hochmoor im Wandel der Geschichte« (s. auch: Thöner, D.: Naturschutz im Unterricht 1 »Hochmoor«, Hrsg. Niedersächsisches Landesverwaltungsamt – Fachbehörde für Naturschutz –, 1990).

*Anschrift der Verfasserin:*

Dagmar Thöner  
NLVA – Fachbehörde für Naturschutz  
Scharnhorststraße 1  
3000 Hannover 1

## Aus der laufenden Forschung an der NNA

### Die Belastung der Lüneburger Heide durch manöverbedingten Staubeintrag

Von B. Georgi, A. Krasenbrink und M. Below

#### 1 Einleitung

Angeregt durch Dr. U. Hanstein (Naturschutzpark Lüneburger Heide), begann die Norddeutsche Naturschutzakademie (NNA) mit Beobachtungen an Stillgewässern im Naturschutzpark Lüneburger Heide. Es zeigte sich, daß diese Gewässer biologisch weitgehend steril und außerdem ungewöhnlich stark mit Schwebstoffen sowie mit Schlamm durchsetzt bzw. umgeben waren, was möglicherweise auf Staubeintrag zurückzuführen ist.

Gleichzeitig war eine Belästigung der Bevölkerung und speziell der Bewohner der NNA durch eine hohe Staubbelastung gegeben. Die Belastung erfolgte durch Manöverbewegungen britischer Truppen auf den für diese Zwecke seit Jahrzehnten ausgewiesenen »Red Areas«, Gebieten, die zum Teil im Naturschutzgebiet Lüneburger Heide liegen und die bei sehr lang anhaltender Trockenheit einer starken Winderosion ausgesetzt sind. Charakteristische Werte für Mineralstaub-Massenkonzentrationen kennt man aus den großen Wüsten der Erde, wo in Abhängigkeit der Windgeschwindigkeit ein Minimalwert von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  bis zu Werten  $>1 \text{ mg}/\text{m}^3$  bei Geschwindigkeiten  $>10 \text{ m}/\text{s}$  ge-

messen werden (JAENICKE 1988). Das bekannte Ergebnis derartiger Transporte sind die ausgeprägten Lößböden auf der Erde. Die ökologischen Wirkungen solcher Verfrachtungen sind Verluste des Oberbodens an der Quelle und der vermehrte Eintrag in entfernte Systeme. Des weiteren stellen sie eine Belästigung bis hin zur Belastung dar, wenn man z. B. von den Reinluftkriterien für einen Kurort ( $\leq 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  Schwebstaub) oder, wie im weiteren ausgeführt, für die TA-Luft bzw. EPA-Standard ausgeht. Eine verstärkende Wirkung erhält diese Belastung der bodennahen Atmosphäre durch den beobachteten und anhand von Filterschwärzungen qualitativ abgeschätzten Anteil von Rußemissionen. Speziell im Nahbereich erzeugen die Dieselmotoren der Panzer und Lkw eine hohe Rußpartikelkonzentration, wobei die karzinogene Wirkung von hohen Partikelkonzentrationen aus Dieselmotoren im Tierversuch eindeutig nachgewiesen wurde (ISHINISHI et al. 1986).

In der Zeit vom 25. 05. 1989 bis zum 05. 06. 1989 fanden im Rahmen der bestehenden Zusammenarbeit (GEORGI 1988) mit Prof. Dr. Vauk von der NNA Aerosolmessungen in der Lüneburger Heide statt.

## 2 Eigenschaften der Aerosole

Das Verhalten der Aerosole und deren Wirkungen im Ökosystem werden durch die physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften bestimmt. Diese Eigenschaften sollen im folgenden kurz dargestellt werden, um ein besseres Verständnis der Zusammenhänge zu ermöglichen.

### 2.1 Physikalische Grundlagen

Die Aerosolpartikel werden nach ihren aerodynamischen Durchmessern (ae. d.) klassifiziert, da dieser einen entscheidenden Einfluß auf ihr Verhalten hat. Der aerodynamische Durchmesser stellt einen Äquivalentdurchmesser dar, d. h. alle Partikel, ob kugelförmig oder nicht, werden nach ihrem Verhalten in einem Luftstrom beurteilt. Dieses Verhalten wird dem einer Kugel mit entsprechendem Durchmesser gegenübergestellt und dieser Kugel-Durchmesser als Äquivalent- oder aerodynamischer Durchmesser der Partikel angegeben.

Die aerodynamischen Partikeldurchmesser spielen eine wichtige Rolle bei der Sedimentation von Teilchen (s. Tab. 1). Während große Partikel schnell sedimentieren,

Tab. 1: Größenverhältnisse luftgetragener Partikel bei gleicher Masse

ae. Partikeldurchmesser ( $\mu\text{m}$ )	Sedimentationsgeschwindigkeit (rel. Einheiten)	Anzahl pro Volumen (rel. Einheiten)	Oberfläche (rel. Einheiten)
100	59,2	75	3,65 E-3
10	0,592	75 E+3	3,65 E-2
1	0,007	75 E+6	3,65 E-1
0,1	0	75 E+9	3,65
0,01	0	75 E+12	3,65 E+1

weisen die kleineren Teilchen geringe bis keine Sedimentationsgeschwindigkeiten auf. In Folge verbleiben sie lange Zeit in der Atmosphäre, wenn sie nicht durch Koaleszenz und Koagulation in größere Partikel umgewandelt werden (Abb. 1 und 2).

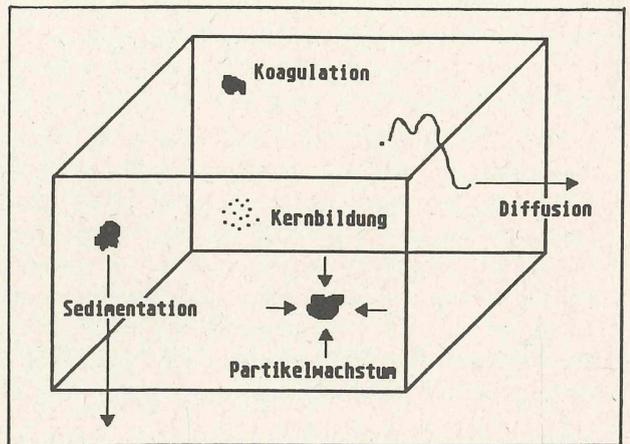


Abb. 1. Dynamische Entwicklung eines luftdispersen Systems (SPURNY 1986).

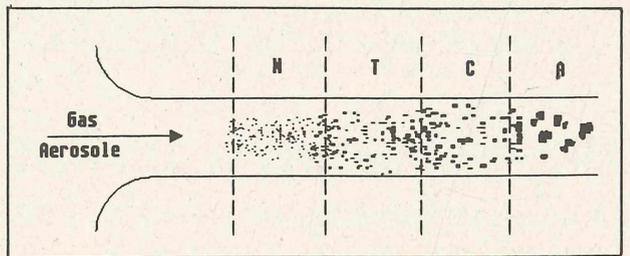


Abb. 2. Reaktionskinetik und -dynamik der Größenverteilung eines Gas-Aerosol-Gemisches. Einfluß der Nukleation (N), Transport (T), Coagulation (C) und Agglomeration (A) (SPURNY 1986).

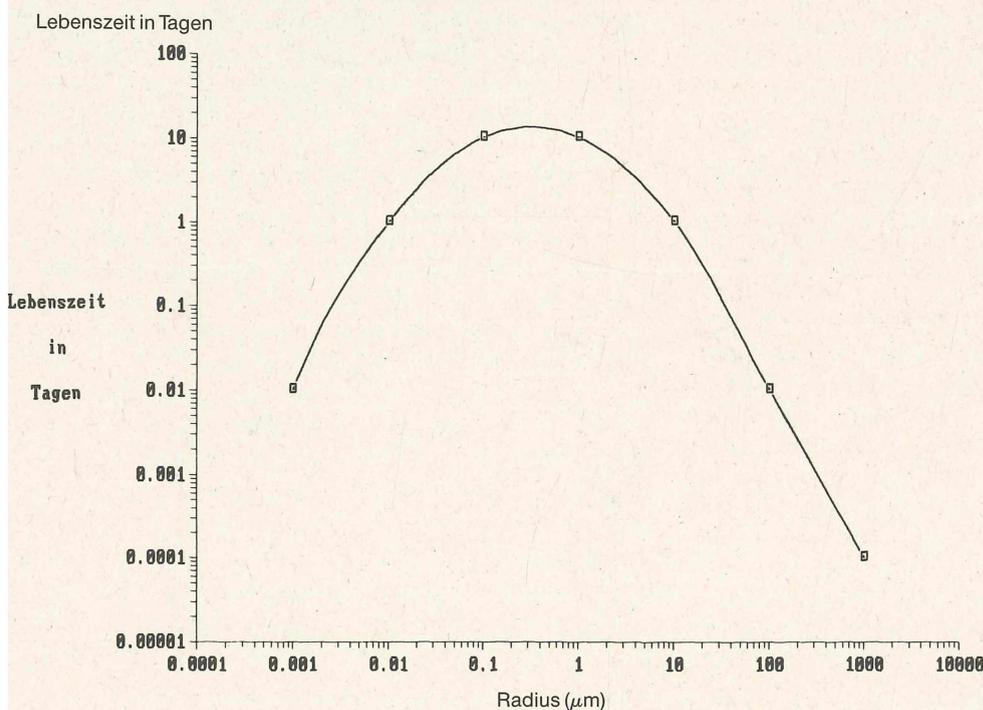


Abb. 3. Die Lebenszeit von Aerosolteilchen in der Atmosphäre als Funktion der Teilchengröße (nach JAENICKE 1988).

Die Anzahl der Partikel pro Volumeneinheit und deren spezifische Oberfläche nehmen mit abnehmendem ae. d. zu (Tab. 1), d. h. je kleiner die Partikel sind, desto größer ist ihre Anzahl pro Volumeneinheit bei gleicher Masse. Gleichzeitig nimmt die Oberfläche der Partikel und somit auch die Sorptionsfläche für mögliche Schadstoffe zu. Bei den Sorptionsprozessen spielt neben der Oberfläche der Partikel auch deren Ladung eine entscheidende Rolle.

Durch die langen Verweilzeiten der kleinen Partikel in der Atmosphäre (Abb. 3) beeinflussen sie die Strahlungsbilanz; zum einen wird die Einstrahlung und zum anderen die Wärmeabstrahlung vermindert. Es bilden sich sogenannte Dunstlocken aus, in denen zahlreiche chemische Reaktionen ablaufen und bei hoher Einstrahlungsintensität zum »Photosmog« führen. Die Folge sind erhöhte Ozonkonzentrationen.

Diese Beispiele zeigen, daß eine größenselektive Erfassung der Partikel notwendig ist, um genaue Aussagen über mögliche Wirkungen treffen zu können.

### 2.2 Chemische Grundlagen

Die chemische Zusammensetzung der Partikel und deren Konzentration kann, abhängig vom Entstehungsort, Transportweg und Umwandlungsreaktionen während des Transportes, sehr heterogen sein.

So können toxisch wirkende Partikel direkt aus Gas-Partikel-Reaktionen hervorgehen. Dies ist bei Abgabe übersättigten Dampfes in die Atmosphäre möglich (Nukleation), z. B. bei Pkw-Abgasen (Abb. 1 und 2).

Des weiteren können feste Partikel emittiert werden, die sich im folgenden je nach Feuchtegehalt der Luft mit einem Wasserfilm umgeben (Abb. 4). Während

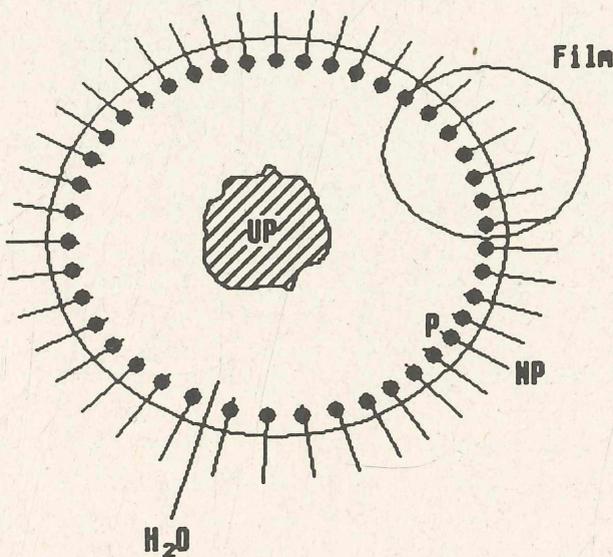


Abb. 4. Schematische Darstellung eines Modells für chemische Interaktionen von atmosphärischen Aerosolpartikeln. UP = Partikelkern; P = polarer Teil einer organischen Lösung; NP = Nichtpolarer Teil einer organischen Lösung (SPURNY 1986).

des Transportes können an der Oberfläche zahlreiche chemische Reaktionen ablaufen, die z. B. zur Bildung von Schwefelsäure führen können. Häufig dienen Partikel als Katalysatoren bei chemischen Reaktionen in der Atmosphäre. Es können aber auch toxische Substanzen in dem die Partikel umgebenden Wasserfilm in Lösung gehen.

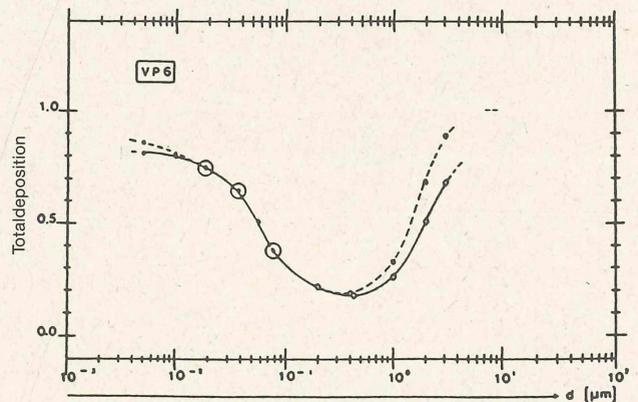
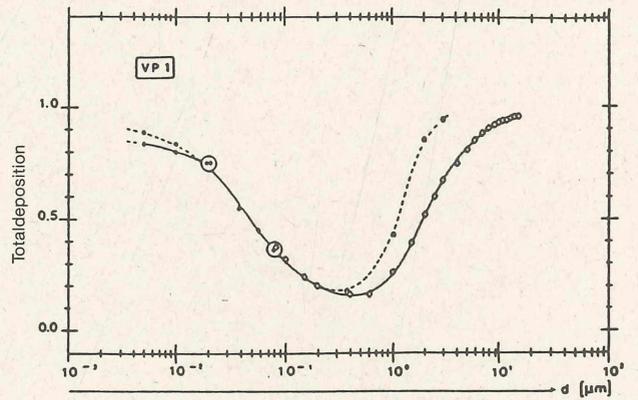
Dies macht deutlich, daß auch die Bestandteile der Aerosole, deren Entstehung sehr komplex und noch nicht restlos geklärt ist, untersucht werden müssen. Man muß sich, je nach Fragestellung, auf bestimmte Substanzen beschränken, da nur geringe Substanzmengen für die Analytik zur Verfügung stehen.

### 2.3 Biologische Grundlagen

Die biologischen Wirkungen der Aerosole können in direkte und indirekte untergliedert werden.

Die direkten Wirkungen werden sichtbar, wenn Partikel mit einem Objekt in Wechselwirkung treten und daraufhin eine Reaktion erfolgt. So können Aerosole in Abhängigkeit von ihrer Größe in den Atemtrakt des Menschen eindringen (Abb. 5) und dort je nach Art

Aerosolvolumenfluß  $\dot{V} = 250 \text{ cm}^3 \text{ s}^{-1}$   
Atemmuster AM 4 Vergleich Mundatmung/Nasenatmung



- Mund: Atemzugvolumen  $V_t = 1000 \text{ cm}^3$  MAD im Atemtrakt  $t = 4 \text{ s}$
- Nase: Atemzugvolumen  $V_t = 1000 \text{ cm}^3$  MAD im Atemtrakt  $t = 4 \text{ s}$
- Gleichere Werte für Mund- und Nasenatmung

Abb. 5. Abhängigkeit der deponierten Aerosolmasse vom aerodynamischen Durchmesser der Partikel im Vergleich von Mund- und Nasenatmung (SCHILLER 1985).

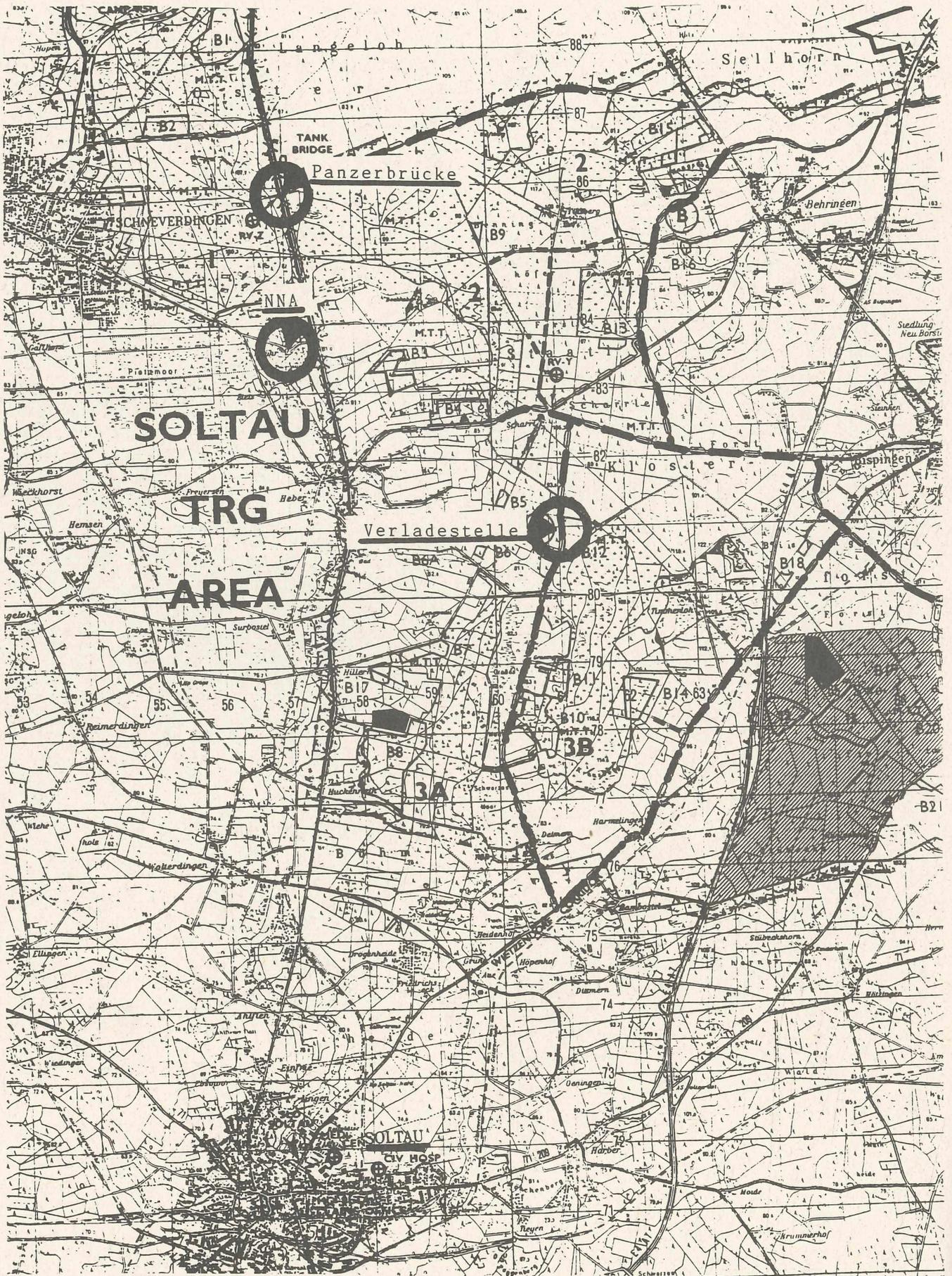


Abb. 6. Lageplan der Meßorte.

der Substanz und Konzentration zu Reaktionen führen. Es kann zu direkten Reaktionen am Depositionsort des Materials führen, oder die Substanzen wie z. B. Schwermetalle können in andere Körperteile transportiert werden und dort indirekte Schädigungen hervorrufen.

Ebenso können Aerosole auch Auswirkungen an und in Pflanzen haben, wenn sie auf den Pflanzenoberflächen deponiert werden. Diese Teilchen können ebenso wie im menschlichen Atemtrakt am Ort ihrer Ablagerung Reaktionen hervorrufen, können aber auch von der Pflanze aufgenommen werden und in anderen Pflanzenteilen Prozesse in Gang setzen (GREVE 1986; GUIDI et al. 1988; BELOW 1989).

Neben diesen direkten Wirkungen kann es auch zu indirekten kommen. So können die Aerosole durch Niederschläge aus der Atmosphäre entfernt werden und in den Boden gelangen, wo sie zur Bodenversauerung beitragen. Durch diese Versauerung kann es zu Pflanzenschäden kommen, die indirekt durch die Aerosole verursacht wurden.

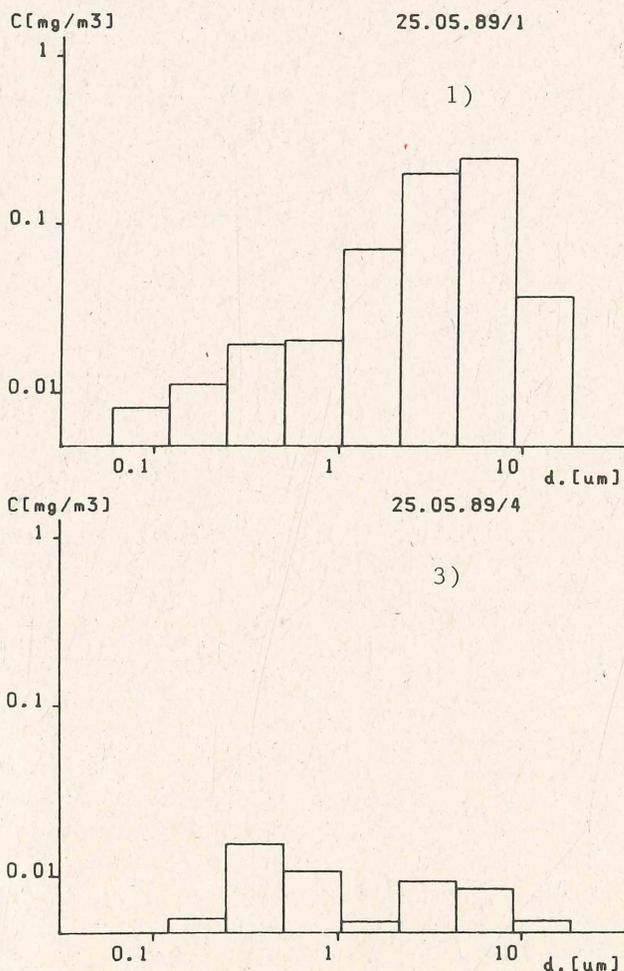
Die biologischen Auswirkungen von Aerosolen sind bisher nur unzureichend untersucht worden, und es bedarf weiterer Untersuchungen, um die Komplexität dieser Reaktionen aufzuklären.

### 3 Material und Methoden

Die zur Messung eingesetzten Geräte waren Niederdruckimpaktoren (BERNER 1984) zur klassifizierenden Probenahme für Staub mit einem aerodynamischen Durchmesser von  $0.06 \mu\text{m}$  bis  $16 \mu\text{m}$  in 8 Stufen und ein  $\beta$ -Staubmonitor (KRASENBRINK 1989) zur kontinuierlichen Bestimmung der Gesamtstaubkonzentration.

An zwei für die Gesamtemission repräsentativen Standorten wurden zur Abschätzung der Quellstärke Kurzzeitmessungen über jeweils zwei Stunden durchgeführt. Der erste Meßort lag neben der Panzerbrücke, die den nordwestlichen Teil des Manövergebietes mit dem südöstlichen verbindet, der zweite Meßort befand sich an einer Panzerverladestelle im südlichen Manöverbereich (Abb. 6).

An den folgenden zehn Tagen wurden beide Geräte an der Norddeutschen Naturschutzakademie etwa 1 km südlich der Panzerbrücke stationär betrieben, für die Nachtmessung vom 25.05.89 bis zum 26.05.89 auf freiem Gelände, bei den weiteren Messungen am Waldrand und in Gebäudenähe aufgestellt. Letzteres bedingt zum Teil einen geringeren Staubeintrag im Vergleich zur Nachtmessung.



Größenverteilung der Staubmasse:

1. An der Panzerbrücke
2. An der Verladestelle
3. Nachts an der NNA, etwa 1 km von der Panzerbrücke entfernt

Abb. 7. Massengrößenverteilungen vom 25.05.89.

#### 4 Ergebnisse

In der Abbildung der Ergebnisse der Impaktormessungen (Abb. 7) an der Panzerbrücke und der Verladestelle ist zu erkennen, daß das Konzentrationsmaximum im Größenbereich von  $1 \mu\text{m}$  bis  $16 \mu\text{m}$  ae.d. liegt. Dieser Grobpartikelbereich (coarse-mode, Impaktorstufen 5 bis 8) unterscheidet sich vom Feinstaub (accumulation-mode, Impaktorstufen 1 bis 4) eindeutig durch seine Herkunft, da er durch mechanische Zerkleinerung entsteht. Daher lassen sich die in den Stufen 5 bis 8 gesammelten Staubmassen als in der Heide aufgewirbelter und transportierter Feinstaub interpretieren.

In diesem Größenbereich beginnen die vom Menschen inhalierten Partikel sich mit wachsendem Durchmesser vermehrt im oberen Atemtrakt anzulagern (Abb. 5). Die Totaldeposition von Teilchen mit Durchmessern zwischen  $0.1 \mu\text{m}$  und  $1 \mu\text{m}$  beträgt maximal 30% der im Atemvolumen enthaltenen Staubmasse. Im coarse-mode dagegen steigt bei reiner Nasenatmung der im oberen Atemtrakt abgelagerte Anteil von 40% für Teilchen mit  $d = 1 \mu\text{m}$  auf 90% für  $d = 3 \mu\text{m}$  bzw. bei reiner Mundatmung von 25% für  $d = 1 \mu\text{m}$  auf 90% für  $d = 10 \mu\text{m}$ . Der bei den Manövern aufgewirbelte Staub im Größenbereich von  $1 \mu\text{m}$  bis  $16 \mu\text{m}$  mit dem Maximum zwischen  $2 \mu\text{m}$  und  $8 \mu\text{m}$  liegt also genau auf der anwachsenden Flanke der Depositionskurve, d. h., der Mensch filtert durch Inhalation in diesem Bereich zwischen 30% und 100% des im Atemvolumen enthaltenen Staubes aus und deponiert diesen im oberen Atemtrakt.

Der Unterschied der Gesamtkonzentration von  $615 \mu\text{g}/\text{m}^3$  an der Panzerbrücke und  $285 \mu\text{g}/\text{m}^3$  an der Verladestelle ist dadurch bedingt, daß die Verladestelle eine geteerte Straße ist, an der also nur der an den Panzern befindliche und vom Seitenstreifen aufgewirbelte Staub sowie der von den Fahrzeugen emittierte Dieselruß zur Belastung beitragen. Dagegen verbindet die Panzerbrücke direkt zwei Sandgebiete miteinander und ist selbst mit Sand aufgefüllt, wodurch sie weitestgehend dem Zustand im gesamten Übungsgebiet entspricht.

Innerhalb des zweistündigen Meßintervalls gab es zeitliche Spitzenwerte der Gesamtstaubkonzentration, die bei  $3200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  durch 6 hintereinander die Brücke überquerende Panzer und bei  $4200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  durch eine Kolonne von 23 Panzern an der Verladestelle lagen. Beim Verladen von Panzern in unmittelbarer Nähe des Meßfahrzeuges trat eine Konzentrationspitze von  $1200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  auf, die durch das Auffahren der Panzer auf Transportfahrzeuge erzeugt wurde, d. h. fast ausschließlich auf den Dieselruß im Panzerabgas zurückzuführen ist.

In den Wüstengebieten der Erde würde für Windgeschwindigkeiten kleiner als  $4 \text{ m/s}$  nach JAENICKE (1988) die erzeugte Mineralstaubkonzentration weniger als  $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$  betragen. Die gemessenen Spitzenkonzentrationen lagen in der Heide mit  $3.2 \text{ mg}/\text{m}^3$  und  $4.2 \text{ mg}/\text{m}^3$  um den Faktor 6 bzw. 8 höher als in den Wüstenregionen. Diese Erhöhung ist allein auf die mechanische Stauberzeugung bei den Manöverbewegungen zurückzuführen.

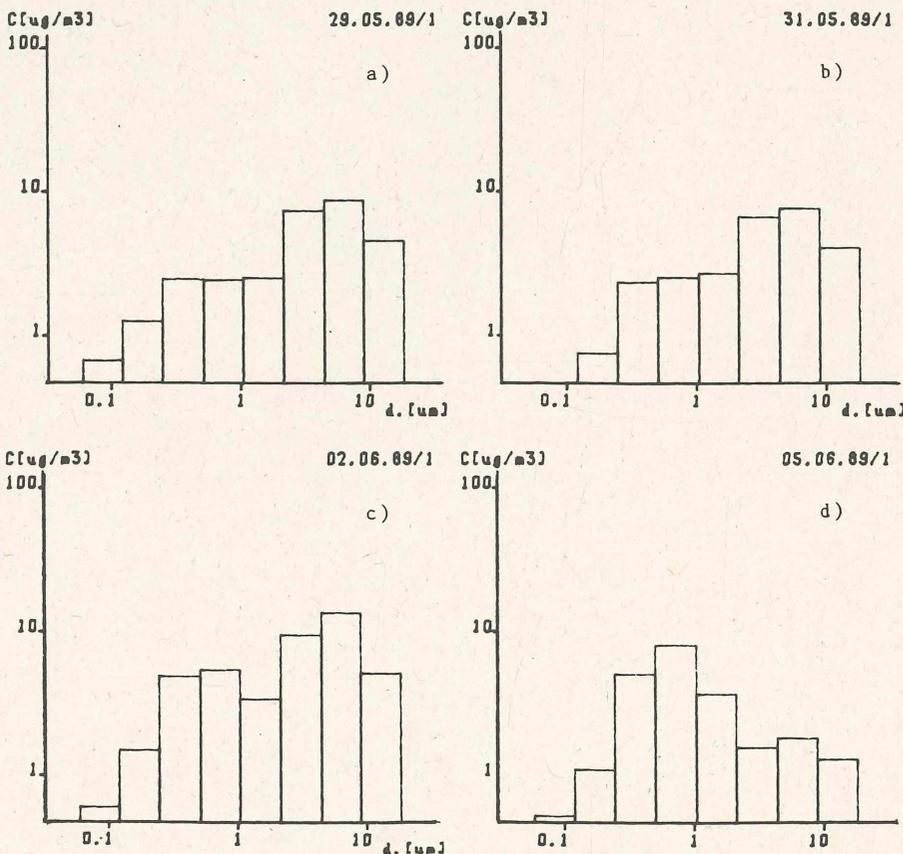


Abb. 8. Massengrößenverteilungen, an der NNA gemessen  
 a) vom 27. 05. 89 bis 29. 05. 89  
 b) vom 29. 05. 89 bis 31. 05. 89  
 c) vom 31. 05. 89 bis 02. 06. 89  
 d) vom 02. 06. 89 bis 05. 06. 89,  
 während des Wetterumschwungs

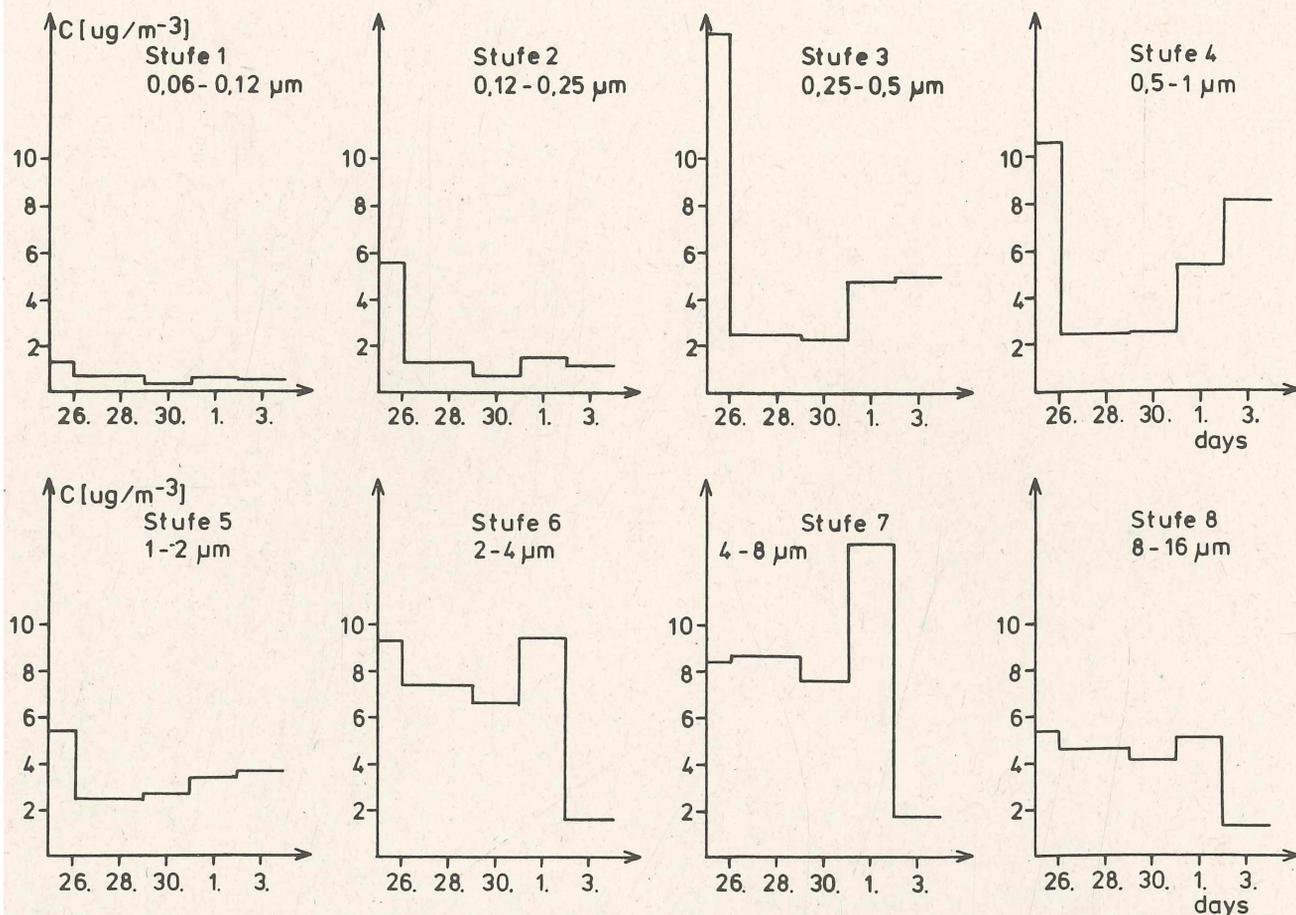


Abb. 9. Zeitliches Verhalten der Konzentrationen in den einzelnen Größenklassen.

Die Messungen an der NNA weisen eine deutlich bimodale Struktur auf, die das Resultat des prozentual reduzierten Grobpartikelanteils am Gesamtstaub ist (Abb. 8). Dennoch beträgt auch hier der durch den Wind transportierte Grobstaub bis zu 80% der Gesamtstaubmasse. Nach Umschlagen der Windrichtung während der letzten Meßtage reduzierte sich dieser Anteil auf 36%, wobei auch die bimodale Struktur der Massenverteilung fast völlig verschwand. Die Gesamtkonzentration ging von  $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$  auf  $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$  zurück. Daß auch hier noch Staub aus dem Manövergebiet gemessen wurde, läßt sich am Farbumschwung von rostbraun am 02. 06. 89 zu schwarz am 05. 06. 89 auf den Filterflecken des Staubmonitors erkennen. Eine weitere Impaktormessung hätte Aufschluß über die background-Konzentration des coarse-mode geben können.

Das zeitliche Verhalten der Staubkonzentration in den einzelnen Größenklassen zeigt (Abb. 9), daß die Änderung der Windrichtung sich auf Teilchen mit Durchmessern zwischen  $0,06 \mu\text{m}$  und  $0,25 \mu\text{m}$  kaum auswirkt, dies also ein stabiler Staubanteil ist, der zu 50% im unteren Teil des Atemtraktes deponiert wird. Diese Fraktion ist an der NNA ebenso vertreten wie in der Großstadt Hannover. Demgegenüber ist bei Teilchen mit Durchmessern von  $2-16 \mu\text{m}$  ein starker Abfall nach dem Wetterumschwung zu verzeichnen. Der

leichte Anstieg der Massenverteilung für den Bereich von  $1 \mu\text{m}$  bis  $2 \mu\text{m}$  ist nicht ungewöhnlich, da sich hier accumulation-mode und coarse-mode überlappen, diese Teilchen also nicht eindeutig zuzuordnen sind.

Mit den meteorologischen Daten des Deutschen Wetterdienstes Soltau und den Staubmeßwerten und Trajektorien des Niedersächsischen Landesamtes für Immissionsschutz (NLIS), Station Lüneburg und Hannover, läßt sich der Anteil des Ferntransports und die Abhängigkeit der Konzentration von der Windrichtung untersuchen. Für die entsprechenden Zeiträume gilt:

25. 05. 89, 11:34 Uhr bis 13:34 Uhr

Panzerbrücke  $615 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Hannover  $77 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Lüneburg  $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$

25. 05. 89, 14:26 Uhr bis 16:18 Uhr

Verladestelle  $285 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Hannover  $66 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Lüneburg  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$

25. 05. 89, 18:49 Uhr bis 26. 05. 89, 08:26 Uhr

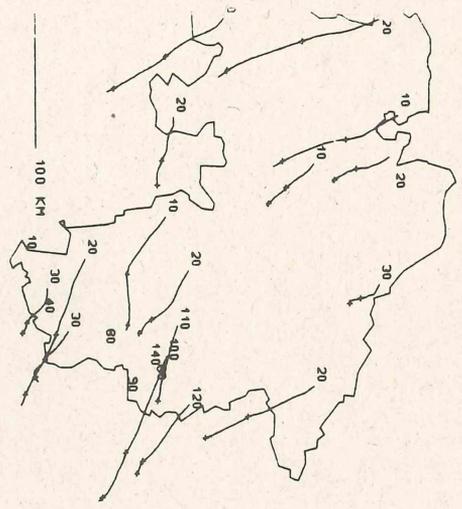
NNA  $61 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Hannover  $67 \mu\text{g}/\text{m}^3$

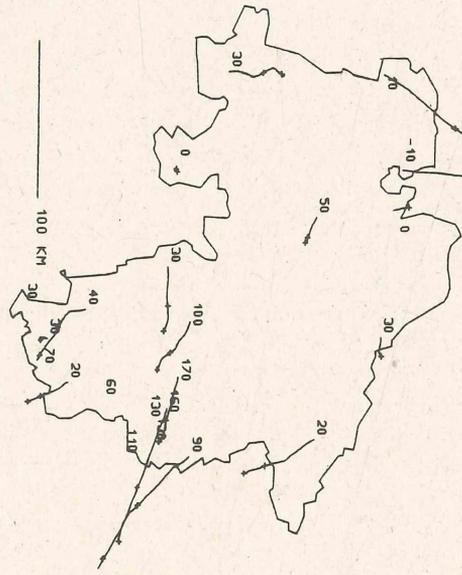
Lüneburg  $92 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Die Windgeschwindigkeit betragen  $4-5 \text{ m/s}$  aus vorwiegend südöstlicher Richtung, in der Nacht auf  $1-2 \text{ m/s}$  abfallend.

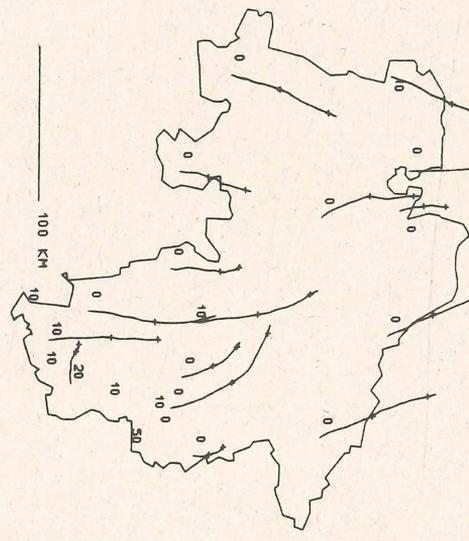
NLIS\*MET -TRAJEKTORIEN  
 ANKUNFT AM 25. 5. 1989 UM 12 MEZ  
 START AM 25. 5. 1989 UM 6 MEZ  
 SO2 KONZENTRATION IN UG/H\*\*3 BEI ANKUNFT



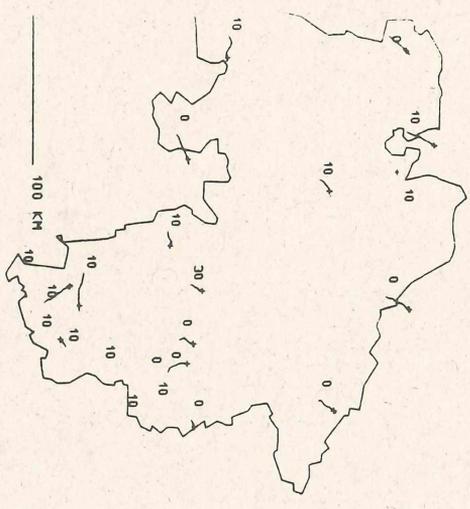
NLIS\*MET -TRAJEKTORIEN  
 ANKUNFT AM 26. 5. 1989 UM 12 MEZ  
 START AM 25. 5. 1989 UM 6 MEZ  
 SO2 KONZENTRATION IN UG/H\*\*3 BEI ANKUNFT



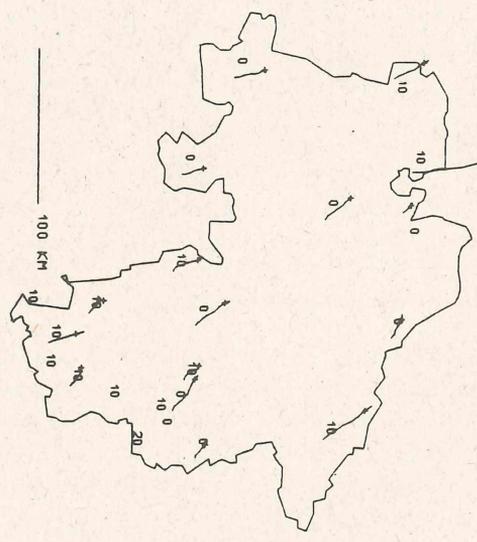
NLIS\*MET -TRAJEKTORIEN  
 ANKUNFT AM 27. 5. 1989 UM 12 MEZ  
 START AM 27. 5. 1989 UM 6 MEZ  
 SO2 KONZENTRATION IN UG/H\*\*3 BEI ANKUNFT



NLIS\*MET -TRAJEKTORIEN  
 ANKUNFT AM 28. 5. 1989 UM 12 MEZ  
 START AM 28. 5. 1989 UM 9 MEZ  
 SO2 KONZENTRATION IN UG/H\*\*3 BEI ANKUNFT



NLIS\*MET -TRAJEKTORIEN  
 ANKUNFT AM 29. 5. 1989 UM 12 MEZ  
 START AM 29. 5. 1989 UM 9 MEZ  
 SO2 KONZENTRATION IN UG/H\*\*3 BEI ANKUNFT



NLIS\*MET -TRAJEKTORIEN  
 ANKUNFT AM 30. 5. 1989 UM 12 MEZ  
 START AM 30. 5. 1989 UM 9 MEZ  
 SO2 KONZENTRATION IN UG/H\*\*3 BEI ANKUNFT

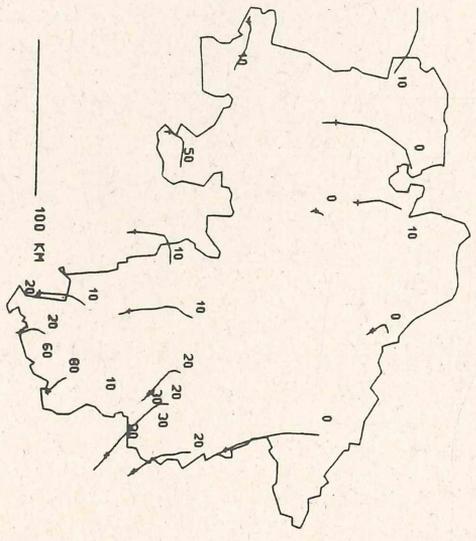


Abb. 10. Trajektorien und SO<sub>2</sub>-Gehalt in Niedersachsen, aus Daten des NLIS.

Bei der Nachtmessung ist der Lüneburger Konzentrationswert höher als der an der NNA gemessene, obwohl dieser um das 2fache höher ist als an den folgenden 10 Tagen. Zurückzuführen ist dies auf Schadstoff-Ferntransport, der hohe Konzentrationen aus östlicher Richtung heranholt. Das Maximum hatte in der Nacht Lüneburg erreicht und kündigte sich an der NNA schon an. Die abfallende Windgeschwindigkeit und die Winddrehung nach Nord verhinderten eine weitere Zufuhr von Schwebstaub durch Ferntransport in der Folgezeit an der NNA. Anhand der Trajekturen und des  $\text{SO}_2$ -Gehalts der Luft aus Daten des NLIS läßt sich dieser Vorgang anschaulich darstellen (Abb. 10).

Zur Einordnung der Meßwerte muß ein Vergleich mit den Immissionswerten nach der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA-Luft) und den U.S.-Standards gezogen werden. Danach wird in der TA-Luft mit  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$  der arithmetische Jahresmittelwert (IW1) festgelegt, kurzzeitige Spitzenwerte dürfen auf ein Jahr bezogen nur in 2% der Messungen den Höchstwert von  $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (IW2) überschreiten (Tab. 2). Umgerechnet würden die 2% 175,2 Stunden oder 7,5 Tage bedeuten, an denen die an der Panzerbrücke gemessene Staubbelastung auftreten dürfte. Die U.S. Air Quality Standards (Tab. 2) setzen als geometrisches Jahresmittel  $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$  und als 24-Stunden-Maximum  $260 \mu\text{g}/\text{m}^3$  an. Die erste Stufe des Warnsystems der U.S. Umweltbehörde EPA beginnt beim 24-Stunden-Mittelwert von  $375 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Sieht man die Messungen an der Panzerbrücke und der Verladestelle als repräsentativ an, dann werden die genannten Obergrenzen überschritten bzw. an der Verladestelle in bedenklicher Nähe erreicht.

Tab. 2: Grenzwerte nach TA-Luft und US-Standard

Staub nach TA-Luft	IW1 $\text{mg}/\text{m}^3$		IW2 $\text{mg}/\text{m}^3$
	0,15		0,30
Staub nach US EPA* 24h Mittelwert	Stufe 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Stufe 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Stufe 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	375	625	875

\* Environmental Protection Agency

Eine weitere Analyse der Konzentrationswerte als Funktion der Windrichtung liefert bei Winden aus:

- Nord eine Konzentration von  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (26. 05.–29. 05.)
- vorwiegend Nordwest bis West eine Konzentration von  $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (29.05.–31. 05.)
- schwachwindig West über Nord nach Süd drehend eine Konzentration von  $43 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (31. 05.–02. 07.)
- Südost nach Südwest drehend eine Konzentration von  $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Die stärksten Quellgebiete liegen also in nördlicher über Ost nach südlicher Richtung. Die Winde aus Südwest bis West bringen den geringsten Staubeintrag. Letztgenannte Richtung ermöglicht einzig die Zufuhr

von Luftmassen, die das Manövergebiet nicht überqueren müssen.

## 5 Diskussion

Die Meßergebnisse zeigen eine außerordentliche Belastung des Ökosystems durch die Manöverbewegungen während einer Trockenperiode und lassen in dieser Zeit die Bezeichnung Reinluftgebiet/Luftkurort für diese Region fraglich erscheinen. Eine ausführliche Beurteilung der gemessenen Konzentrationen (durchschnittliche, maximale oder minimale Werte) kann nur in einem umfassenden Meßprogramm erfolgen. Das Ziel eines derartigen Programmes muß neben der Erfassung der Staubkonzentration auch die der Staubinhaltsstoffe und der Gase sein, denn ein komplexes System wie die bodennahe Luftschicht wirkt auf vielfältige Art als Teil des Ökosystems. Die kurzfristige Installation eines Meßprogramms ist in Zusammenarbeit des NIR Hannover mit der NNA sowie durch Unterstützung des NLIS möglich. Nur durch derartig umfangreiche Untersuchungen kann Klarheit über Art und Umfang der Belastung der Region gewonnen werden. Dies wäre aus regional-politischer Sicht (z. B. Fremdenverkehr), aus hygienischen Gründen (Gesundheit der Bevölkerung und der beteiligten Soldaten) und aus Gründen des Naturschutzes (Naturschutzgebiet Lüneburger Heide) von außerordentlicher Bedeutung.

## 6 Zusammenfassung

Die Staubbelastung in der Umgebung der NNA wurde während einer Nord- bis Ostwindphase am Westrand des Manövergebietes für zehn Tage gemessen. Eine Änderung der Windrichtung ausnützend, konnte der durch Panzerbewegungen hervorgerufene Anteil ebenso identifiziert werden wie durch eine Untersuchung der Massengrößenverteilung in zwei Quellregionen. Der von Manövern verschuldete Anteil beträgt demnach an der NNA mindestens 30% der Gesamtstaubmasse.

In direkter Quellnähe muß mit einer mittleren Konzentration von  $615 \mu\text{g}/\text{m}^3$  und Spitzenwerten von  $4200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  gerechnet werden, die zu mehr als 95% auf Panzerbewegungen zurückzuführen sind.

Das Maximum der Massengrößenverteilung liegt bei  $2 \mu\text{m}$  bis  $8 \mu\text{m}$ , also in einem Bereich, in dem die Totaldeposition des Staubes im oberen Atemtrakt des Menschen Werte von 30% bis 100% des inhalierten Staubes annimmt.

Eine weitere Quelle der Luftbelastung ist das Dieselabgas der Panzer. Es konnte eine Konzentrationsspitze von  $1200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  gemessen werden, die auch ohne spezielle Rußanalyse fast ausschließlich auf Dieselabgas zurückzuführen ist.

Ein Vergleich mit den in Wüstengebieten gemessenen Staubkonzentrationen zeigt, daß der Anteil des Staubes, der durch die Manöverbewegungen hervorgerufen wird, um den Faktor 6 bzw. 8 größer ist als durch normale Winderosion.

## Literatur

- BELOW, M., 1989: Der Einfluß aerosolgetragener Stickstoffgaben auf das Pflanzenwachstum von Forsythie und Holunder. Diplomarbeit, Universität Hannover, Fachbereich Gartenbau.
- BERNER, A., 1984: Design principles of the AERAS low pressure impactor. In: *Aerosols: Science, Technology and Industrial Application of Airborne Particles* (ed. by Liu, B. Y.; Piu, D. Y. H., and Fissan, H. J. F.). Elsevier, New York.
- GEORGI, B., 1988: Characterisation of Atmospheric Aerosols in the Northern Part of Europe. In: *Atmospheric Aerosols and Nucleation, Lecture Notes in Physics*, 309 (ed. by Wagner, P. E and Vali, G.). Springer.
- GREVE, D., 1986: Die Aufnahme von NaCl-Aerosol durch die Lentizellen der Roßkastanie (*Aesculus hippocastanum* L.). Staatsexamensarbeit im Rahmen der wissenschaftlichen Prüfung für das Lehramt an Gymnasien angefertigt im Botanischen Institut der Tierärztlichen Hochschule Hannover.
- GUIDI, L.; LORENZINI, G.; SOLDATINI, G. F., 1988: Phytotoxicity of Sea-Water Aerosols on Forest Plants with Special Reference to the Role of Surfactants. *Environmental and Experimental Botany* **28**, 85–94.

- ISHINISHI, N.; KOIZUMI, A.; McCLELLAN, R. O.; STÖBER, W., 1986: *Carcinogenic and Mutagenic Effects of Diesel Engine Exhaust*. Elsevier, Amsterdam.
- JAENICKE, R., 1988: *Aerosol Physics and Chemistry, Vol. »Meteorology«* (Hrsg.: G. Fischer). Landolt-Börnstein New Series.
- 1988: *Atmosphärische Inhaltsstoffe*. Verlag Chemie, Weinheim, New York.
- KRASENBRINK, A., 1988: Dust Measurement with a New Radiometric Dust Monitor (FH62 I-N). *Journal of Aerosol Science*, No. 8, **20**, p. 1553–1556.
- SCHILLER, C. F., 1985: *Diffusionsabscheidung von Aerosolteilchen im Atemtrakt des Menschen*. Dissertation am Fachbereich Physik der Johann-Wolfgang-Goethe-Universität Frankfurt/M.
- SPURNY, K. R., 1986: *Physical and Chemical Characterization of Individual Airborne Particles*. Ellis Horwood, Chichester, West Sussex, England.

### *Anschrift der Verfasser:*

B. Georgi, A. Krasenbrink und M. Below  
Niedersächsisches Institut für Radioökologie  
an der Universität Hannover  
Herrenhäuser Straße 2  
3000 Hannover 21

# Auftreten und Verteilung von Laufkäfern (Col., Carabidae) im Pietzmoor und Freyerser Moor

Von Susanne Stoewenau

## 1 Einleitung

Laufkäfer sind taxonomisch und ökologisch ausführlich bearbeitet und daher als Indikatoren zur Kennzeichnung von Lebensräumen gut geeignet (HEYDEMANN 1953, 1964; THIELE 1964, 1973, 1977; TIETZE 1968; MOSSAKOWSKI 1970a, b).

Besondere Bedeutung kommt ihnen dabei auch bei der Bewertung von Lebensräumen unter den Gesichtspunkten des Naturschutzes zu (MOSSAKOWSKI 1977a, b; GRUSCHWITZ 1983).

Da für das Pietzmoor und das angrenzende Freyerser Moor bislang keine Untersuchungen zur epigäischen Arthropodenfauna vorliegen, wurden dort mit Blick auf das Niedersächsische Moorschutzprogramm (Teil I und II) Auftreten und Verteilung von Carabiden untersucht.

Die Auswahl der Flächen erfolgte nach vegetationskundlichen Kriterien (FELS 1985), wobei Wert darauf gelegt wurde, daß die Vielfalt der Strukturelemente des Untersuchungsgebietes soweit arbeitstechnisch möglich abgedeckt wurde.

Inbesondere wurde versucht zu klären:

- Mit welcher Aktivitäts-, Arten- und -Individuendichte treten spezifisch an das Hochmoor gebundene Arten auf?
- Kommen faunistische Besonderheiten bzw. in der »Roten Liste gefährdeter Käferarten« aufgenommene Arten vor?
- Welche Unterschiede, Übereinstimmungen oder Zusammenhänge ergeben sich beim Vergleich der Verteilung der Arten für die einzelnen Untersuchungsflächen, und worauf sind diese zurückzuführen?
- Lassen sich anhand der Ergebnisse Rückschlüsse auf die Schutzwürdigkeit der außerhalb des Naturschutzgebietes liegenden Flächen (Stand 1987) ziehen bzw. sinnvolle Maßnahmen zur Biotoppflege ableiten?<sup>1</sup>

## 2 Material und Methoden

### 2.1 Untersuchungsgebiet

Das Pietzmoor liegt am Südrand des Naturschutzgebietes Lüneburger Heide, südöstlich von Schneverdingen. Das 90 ha große Freyerser Moor schließt sich nach Süden hin an. Beide Moore gehören zum Landkreis Soltau-Fallingb., Reg.-Bezirk Lüneburg.

<sup>1</sup> Durch einstweilige Sicherstellung im Jahre 1990 wurde das gesamte Untersuchungsgebiet in das NSG »Lüneburger Heide« integriert.

KRUMSIEK (1976) charakterisiert das Pietzmoor als ein ombrogenes Hochmoor mit soligener Beeinflussung subatlantischen Typs mit kontinentaler Prägung.

Seit 1922 stehen 200 von 250 ha Fläche des Pietzmoors unter Naturschutz. 1975 wurde mit ersten Staumaßnahmen die Wiedervernässung eingeleitet.

### 2.1.1 Untersuchungsflächen

Mit Hilfe der Vegetationskartierung Pietzmoor-Freyerser Moor (FELS 1985) wurden zehn Flächen unterschiedlicher Struktur ausgewählt (Tab. 1), von denen fünf im Bereich des Naturschutzgebietes liegen (P<sub>1</sub>–P<sub>5</sub>). Fünf weitere Flächen (F<sub>1</sub>–F<sub>5</sub>) wurden südlich der NSG-Grenze ausgesucht, wobei im Freyerser Moor die freie Auswahl der Flächen durch die fehlende Zustimmung der Besitzer eingeschränkt war.

Tab. 1: Kurze Charakterisierung der untersuchten Flächen

Als Naturschutzgebiet ausgewiesener nördlicher Teil des Pietzmoores
P <sub>1</sub> = Sanddüne am Nordrand des Pietzmoores mit <i>Calluna-vulgaris</i> -Gesellschaft – übergehend in einen feuchteren Teilbereich ( <i>Drosera rotundifolia</i> , <i>Narthecium ossifragum</i> , <i>Gentiana pneumonanthe</i> ).
P <sub>2</sub> = Sphagnumreicher Bereich um kleinere Torfstiche mit zum Teil offener Wasserfläche ( <i>Sphagnum magellanicum</i> , <i>Eriophorum vaginatum</i> , <i>Narthecium ossifragum</i> ).
P <sub>3</sub> = Schwingrasen-Mosaik ( <i>Sphagnum-Cuspidata</i> -Gesellschaften)
P <sub>4</sub> = <i>Molinia-caerulea</i> -Gesellschaft (Torfbank), mit Übergang zu
P <sub>5</sub> = <i>Eriophorum-vaginatum</i> -Gesellschaft auf unzerstochenen Zentralbereich des Pietzmoores
Außerhalb der Grenzen des Naturschutzgebietes liegender Südtail des Pietzmoores und angrenzendes Freyerser Moor
F <sub>1</sub> = <i>Calluna-vulgaris</i> -Gesellschaft auf Sand mit Übergang zu
F <sub>2</sub> = <i>Eriophorum-vaginatum</i> -Gesellschaft auf unzerstochenen Bereich geringer Torfstärke
F <sub>3</sub> = Kleine <i>Molinia-caerulea</i> -Fläche (Torfbank) an Kiefernhochwald grenzend
F <sub>4</sub> = Durch regelmäßige Sphagnum-Entnahme gestörte Regenerationsflächen, übergehend in Birkenbruchwald
F <sub>5</sub> = Kiefern-Bruchwald mit Sphagnum

### 2.1.2 Fallentyp

Für die Erfassung von epigäisch lebenden Arthropoden hat sich die Verwendung von Formalinfallen nach BARBER (1931) bewährt. In diesem Fall wurden 500-ml-Rundbecher (Höhe: 85 mm, lichte Weite: 115 mm) eingesetzt. Als Fangflüssigkeit diente 2%iges Formalin, dem einige Tropfen »Pril« als Entspannungsmittel zugegeben wurden (Näheres vgl. Original).

### 2.1.3 Fangzeiträume und Fallenordnung

Die Erfassung der Carabiden-Fauna erstreckte sich über den Zeitraum vom 18. 10.–19. 12. 1986 und vom 1. 6.–14. 12. 1987. In der Zeit von Januar bis Mai einschließlich wurde auf Anordnung der Bezirksregierung Lüneburg eine Fangpause eingelegt.

Je Untersuchungsfläche wurden 6, insgesamt also 60, Barberfallen ausgebracht und 14tägig geleert. Die Verteilung der Fallen orientierte sich dabei an der Lage und Exposition der ausgewählten Flächen. Es wurde angestrebt, die gewählten Standorte repräsentativ und flächenhaft abzudecken.

### 2.1.4 Witterung

Das Untersuchungsgebiet am Südrand des NSG Lüneburger Heide liegt im Bereich des maritim-kontinentalen Übergangsklimas, nimmt hier aber durch den Einfluß des Reliefs (Endmoränenlandschaft) eine Sonderstellung ein (DAMMANN 1969), die durch eine kräftige Erhöhung der Niederschlagsbeiträge (741 mm)<sup>2</sup> und eine sehr kurze Wachstumsperiode (219 Tage, bei max. 136 frostfreien Tagen) (PREISING 1969) gekennzeichnet ist.

Die beiden Versuchsjahre waren durch sehr unterschiedliche Witterungsverläufe geprägt (Abb. 1).

Den relativ warmen, niederschlagsarmen Frühjahrs- und Sommermonaten im Jahr 1986 folgte ein früh einsetzender, schneereicher und langanhaltender Winter.

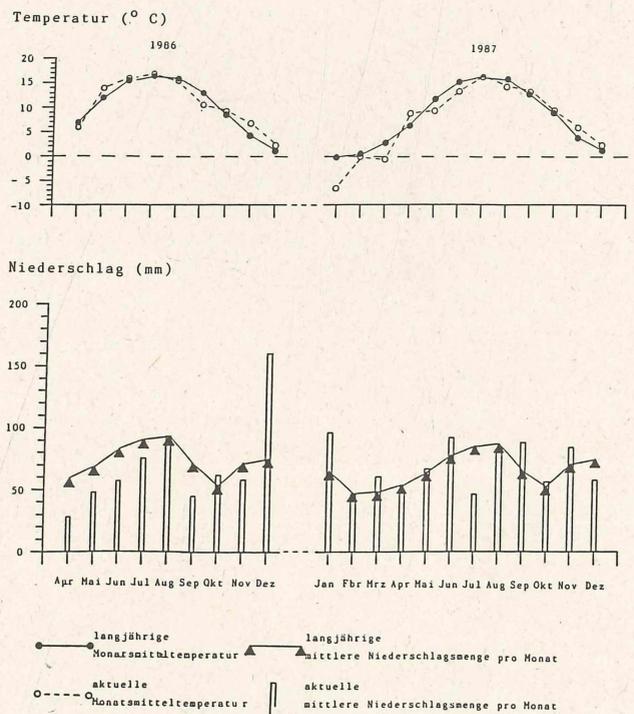


Abb. 1. Monatsmittel der Tagesmitteltemperaturen und Niederschlagsmengen (Wetterstation Soltau)

<sup>2</sup> = langjähriges Mittel (1881–1930), gemessen für Schneverdingen.

Tab. 2: Auftreten der vom 18.10.-19.12.86 und vom 1.6.-14.12.87 im Pietzmoor und im Freyerser-Moor auf zehn ausgewählten Flächen gefangenen Carabiden

Art	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>	Gesamt	
											abs.	%
Cicindela silvatica	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	<0,00
Cicindela campestris	15	-	2	4	2	62	167	-	-	-	252	1,49
Carabus problematicus	1	-	2	10	11	20	105	3	-	64	216	1,28
Carabus arvensis X <sub>3</sub>	-	-	-	1	-	12	64	-	1	21	99	0,59
Carabus violaceus	-	2	-	18	11	20	67	10	1	83	212	1,25
Carabus nemoralis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	<0,00
Carabus nitens X <sub>2</sub>	3	-	-	-	-	-	1	-	-	-	4	0,02
Carabus auronitens	-	-	-	-	-	-	1	-	-	16	17	0,10
Cychrus caraboides	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1	3	0,02
Leistus ferrugineus	-	2	2	27	6	3	11	16	3	54	122	0,72
Leistus rufescens	7	-	-	5	-	28	22	14	-	5	83	0,49
Nebria brevicollis	5	-	-	-	-	6	-	-	-	-	6	0,04
Nebria salina	101	-	-	-	-	6	-	-	-	-	107	0,63
Notiophilus aquaticus	72	-	-	2	2	83	43	-	-	2	204	1,21
Notiophilus palustris	1	-	-	4	1	2	10	3	-	2	23	0,14
Notiophilus hypocrita	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	<0,00
Notiophilus biguttatus	-	-	-	-	4	-	3	-	15	99	121	0,72
Loricera pilicornis	5	1	-	-	2	1	1	1	1	6	18	0,11
Dyschirius globosus	19	-	-	3	4	32	26	3	-	-	87	0,51
Brosicus cephalotes	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	<0,00
Miscodera arctica X <sub>3</sub>	-	-	-	1	-	4	-	-	-	-	5	0,03
Trechus secalis	2	-	-	-	3	-	5	15	-	-	25	0,15
Bembidion lampros	1	-	-	-	-	57	18	-	-	-	76	0,45
Bembidion nigricorne	18	-	-	-	-	47	11	-	-	-	76	0,45
Bembidion UG Peryphus ssp.	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	2	0,01
Bembidion humerale X <sub>3</sub>	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	2	0,01
Anisodactylus binotatus	-	-	-	-	-	1	12	-	-	-	13	0,08
Harpalus rufipes	3	-	-	-	-	1	3	-	-	-	4	0,02
Harpalus aeneus	6	-	-	-	-	7	14	-	-	-	24	0,14
Harpalus rubripes	2	-	-	-	-	4	8	-	-	-	18	0,11
Harpalus quadripunctatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,01
Harpalus fuliginosus	-	-	-	-	-	2	4	-	-	1	6	<0,00
Harpalus latus	2	-	-	-	-	3	9	-	-	-	14	0,08
Harpalus rufitarsis	26	-	-	-	-	8	22	-	-	-	56	0,33
Harpalus tardus	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,01
Trichocellus cognatus	-	1	-	-	-	50	2	-	-	-	53	0,31
Trichocellus placidus	-	-	1	1	-	1	-	1	2	14	20	0,12
Bradycellus harpalinus	9	-	-	-	-	17	10	-	-	-	36	0,21
Bradycellus collaris	4	-	-	-	-	13	1	1	-	-	19	0,11
Bradycellus ruficollis	10	-	1	13	1	51	2	2	-	-	80	0,47
Poecilus versicolor	88	-	-	15	1	2116	2369	4	-	1	4594	27,17
Poecilus lepidus	121	-	1	-	-	796	522	-	-	-	1440	8,52
Pterostichus vernalis	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	<0,00
Pterostichus melanarius	9	-	1	-	-	-	2	-	-	-	12	0,07
Pterostichus strenuus	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-	4	0,02
Pterostichus diligens	2	39	29	61	53	1	22	61	3	32	303	1,80
Pterostichus minor	-	-	-	1	-	-	-	1	-	1	10	0,06
Pterostichus niger	4	-	3	18	11	11	25	26	-	7	56	0,33
Pterostichus oblongopunctatus	-	-	-	1	-	7	25	3	-	-	38	0,23
Pterostichus angustatus	-	-	-	4	-	39	282	-	-	1	326	1,93
Pterostichus nigrita	4	25	103	3	11	3	6	1	7	6	169	1,00
Calathus fuscipes	338	-	1	-	-	12	7	-	-	-	358	2,12
Calathus erratus	610	-	-	17	-	2024	3024	-	-	-	5675	33,56
Calathus melanocephalus	276	-	1	-	1	560	351	-	-	-	1189	7,03
Calathus micropterus	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	2	0,01
Olisthopus rotundatus	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	0,01
Agonum sexpunctatum	8	1	-	1	1	22	62	-	-	-	95	0,56
Agonum ericeti X <sub>1</sub>	-	-	1	25	25	1	68	-	-	-	122	0,72
Agonum fuliginosum	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2	6	0,04
Platynus obscurus	-	-	-	4	10	5	29	1	-	5	54	0,32
Amara equestris	6	-	1	-	1	-	-	-	-	-	8	0,05
Amara consularis	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	<0,00
Amara fulva	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	<0,00
Amara tibialis	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	<0,00
Amara familiaris	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	0,01
Amara aenea	36	-	-	-	-	2	1	-	-	-	39	0,23
Amara communis	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,01
Amara lunicollis	67	-	-	7	1	7	13	8	-	-	103	0,61
Amara infima	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	0,05
Amara brunnea	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	<0,00
Amara bifrons	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	<0,00
Cymindis humeralis X <sub>3</sub>	1	-	-	-	-	23	7	-	-	-	31	0,18
Cymindis macularis X <sub>3</sub>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	<0,00
Cymindis vaporariorum	-	-	1	2	-	1	2	-	-	-	6	0,04
Syntomus foveatus	5	-	-	-	-	-	1	-	-	-	6	0,04
Carabiden gesamt	1905	72	149	251	166	6170	7468	177	40	513	16911	100,00
Zahl der Arten	45	8	15	27	22	46	53	21	9	24	75	

X Einstufung in Gefährdungsgrade nach der Roten Liste.

Die dann folgenden Monate des Jahres 1987 (April – September) waren durch relativ niedrige Temperaturen und im Vergleich zum Vorjahr deutlich höhere Niederschläge bei häufig bedecktem Himmel gekennzeichnet, während die Temperaturen der letzten drei Monate des Untersuchungszeitraumes wie auch die im Herbst 1986 deutlich über dem langjährigen Mittel lagen.

Die Summe der Sonnenscheinstunden lag 1986 mit 1575 Stunden deutlich über und 1987 mit nur 1354 Stunden deutlich unter dem langjährigen Mittel (Wetterstation Soltau).

### 3 Ergebnisse

(Im folgenden werden lediglich die Fangzahlen der Carabiden aufgeführt. Angaben zur übrigen epigäisch lebenden Arthropodenfauna finden sich im Original).

#### 3.1 Artenspektrum

Auf den zehn Flächen wurden während des gesamten Untersuchungszeitraumes 16911 Laufkäfer aus 75 Arten gefangen, die in Tab. 2 mit den jeweiligen Individuenzahlen der einzelnen Versuchsflächen aufgeführt sind. Die Nomenklatur richtet sich nach FREUDE, HARDE, LOHSE (1976).

Es fällt auf, daß sowohl die Individuen- als auch die Artenaktivitätsdichte auf den Flächen  $F_1$  und  $F_2$  mit Abstand am größten war. Eine hohe Artenaktivitätsdichte bei relativ niedriger Individuenaktivitätsdichte wurde auf  $P_1$  ermittelt.

#### 3.2 Dominanzverhältnisse

Die Zuordnung der Arten in Häufigkeitsklassen zeigt, daß der Hauptbestandteil der Carabiden von relativ wenigen Arten gebildet wird.

Dabei ergeben sich aufgrund der unterschiedlichen biotischen und abiotischen Faktoren auf den einzelnen Flächen jeweils entsprechend andere Ergebnisse (Tab. 3) (vgl. 3.4).

Die Einteilung wurde nach der von BRASSE (1973) benutzten Dominanzkategorie vorgenommen. Danach werden Arten als dominant bezeichnet, deren Anteil mehr als 5% des Tiermaterials ausmacht, subdominant sind Arten mit einem Anteil von 2–5%, als rezedent werden Arten eingestuft, deren Häufigkeit 1–2% ausmacht.

#### 3.3 Fortpflanzungstyp und zeitlicher Verlauf der Aktivitätsdichte der dominanten Arten

Die Individuenaktivitätsdichte der Arten zu den verschiedenen Terminen (saisonale Aktivität) wird mitbestimmt vom Fortpflanzungstyp dieser Arten. LARSON (1939) unterscheidet bei den Carabiden drei phänologische Typen:

- Frühlingstiere (F), deren Fortpflanzungsperiode in den Frühsommer fällt und deren Larvalentwicklung im Sommer/Herbst stattfindet, so daß sie als Imagines überwintern;
- Frühlingstiere mit Herbstbestand (FH), die sich von dem erstgenannten Typ dadurch unterscheiden, daß die Imagines der neuen Generation bereits im selben Jahr wie die alte Generation auf den Flächen erscheinen.  
Zwischen beiden Typen gibt es Übergänge. So kann z. B. ein Teil der Population als Imago in der Puppenwiege überwintern, während ein anderer Teil diese noch im Herbst verläßt; und
- Herbsttiere (H), deren Fortpflanzungsperiode in den Spätsommer/Herbst fällt und die als Larven überwintern, um sich erst im Frühjahr zu verpuppen.

Weiter wurden von vielen Autoren Zusammenhänge zwischen Fortpflanzungstyp und Habitatbindung festgestellt (GRUSCHWITZ 1983).

Aus Tab. 4 geht hervor, daß auf den trockeneren Untersuchungsflächen ( $P_1$ ,  $F_1$ ,  $F_2$ ) die Herbsttiere deutlich dominieren, während auf den feuchteren Flächen ( $P_2$ ,  $P_3$ ,  $P_5$ ,  $F_4$ ) die Frühjahrsfortpflanzer überwiegen.

Diese Unterschiede gelten sowohl in bezug auf die Aktivitäts-Individuendichte als tendenziell auch in bezug auf die Aktivitäts-Artendichte.

Die Berücksichtigung der Jahresrhythmik der Arten ist die Voraussetzung zahlreicher autökologischer und synökologischer Fragen (HEYDEMANN 1962, zit. bei MOSSAKOWSKI 1970). So lassen sich z. B. eindeutig Sukzessionen von Fluktuationen durch Vergleich der Phänologie von mehreren Jahren und verschiedenen Standorten unterscheiden.

Aussagen über die Jahresdynamik einzelner Arten sind jedoch nur bei möglichst hoher Aktivitäts-Individuendichte möglich. Die jahreszeitliche Aktivität wird daher in Tab. 4 nur für die 22 dominanten und subdominanten Carabidenarten des Untersuchungsgebietes aufgeführt.

##### Frühlingstiere

(*B. lampros*, *B. nigricorne*, *P. nigrita*, *A. ericeti*, *A. lunicollis*, *C. campestris*)

Bei der Darstellung der saisonalen Aktivität fällt auf, daß *P. nigrita*, *A. ericeti* (Juli) und *A. lunicollis* (Juni) relativ späte Aktivitätsmaxima im Vergleich zu den Angaben LINDROTHS (Mai) aufweisen. Es ist möglich, daß sich diese Differenz durch das vergleichsweise späte Frühjahr 1987 erklären läßt.

Weitaus krasser wichen *B. lampros* (Juni) und *B. nigricorne* (April/Mai) von den Ergebnissen anderer Autoren ab. Sie traten im Juni 1987 nur vereinzelt auf und wurden in den Wintermonaten (November '86 tendenziell stärker als November '87) häufiger gefangen. Wahrscheinlich hatten diese Arten ihr Aktivitätsmaximum nach der durch die Bez. Reg. Lüneburg vorge-

Tab. 3: Vergleich der Dominanzverhältnisse auf den einzelnen Untersuchungsflächen

	P <sub>1</sub>		P <sub>2</sub>		P <sub>3</sub>		P <sub>4</sub>		P <sub>5</sub>						
	Art	abs. rel.	Art	abs. rel.	Art	abs. rel.	Art	abs. rel.	Art	abs. rel.					
Dominante Arten 5%	C. erratus C. fuscipes C. melanocephalus Poecilus lepidus Nebria salina	610 338 276 121 101	32,0% 17,7% 14,5% 6,4% 5,3%	P. diligens P. nigrita	39 25	54,2% 34,7%	P. nigrita P. diligens	103 29	69,0% 19,5%	P. diligens A. ericeti C. problematicus C. violaceus P. niger C. violaceus P. niger P. obscurus B. ruficollis	61 27 25 18 18 17 15 13	24,3% 10,8% 10,0% 7,2% 7,2% 6,8% 6,0% 5,2%	P. diligens A. ericeti C. problematicus C. violaceus P. niger P. niger P. obscurus	53 25 11 11 11 11 10	31,9% 15,1% 6,6% 6,6% 6,6% 6,6% 6,0%
Subdominante Arten 2-5%	P. versicolor N. aquaticus A. lunicollis	88 72 67	4,6% 3,8% 3,5%	C. violaceus L. ferrugineus	2 2	2,8% 2,8%	P. niger	3	2,0%	C. problematicus A. lunicollis L. ferrugineus	10 7 5	4,0% 2,8% 2,0%	L. rufescens N. biguttatus D. globosus	6 4 4	3,6% 2,4% 2,4%
Rezidente Arten 1-2%	A. aenea H. rufitarsis	36 26	1,9% 1,4%	L. pilicornis T. cognatus A. sexpunctatum Cymindis macularis	1 1 1 1	1,4% 1,4% 1,4% 1,4%	C. campestris C. problematicus L. rufescens	2 2 2	1,3% 1,3% 1,3%	C. campestris N. palustris P. angustatus P. obscurus D. globosus P. nigrita	4 4 4 4 3 3	1,6% 1,6% 1,6% 1,6% 1,2% 1,2%	T. secalis P. strenuus C. campestris N. aquaticus L. pilicornis	3 3 2 2 2	1,8% 1,8% 1,2% 1,2% 1,7%
Dominante Arten 5%	P. versicolor C. erratus P. lepidus C. melanocephalus	2116 2024 796 560	34,3% 32,8% 12,9% 9,1%	C. erratus P. versicolor P. lepidus	3024 2369 522	40,5% 31,7% 7,0%	P. diligens P. niger L. rufescens T. secalis L. ferrugineus C. violaceus	61 26 16 15 14 10	34,5% 14,7% 9,0% 8,5% 7,9% 5,6%	N. biguttatus P. minor P. nigrita L. rufescens P. diligens T. placidus	15 7 7 3 3 2	37,5% 17,5% 17,5% 7,5% 7,5% 5,0%	N. biguttatus C. violaceus C. problematicus P. niger L. rufescens P. oblongopunctatus	99 83 64 56 54 38	19,3% 16,2% 12,5% 10,9% 10,5% 7,4%
Subdominante Arten 2-5%	C. melanocephalus P. angustatus C. campestris	351 282 167	4,7% 3,8% 2,2%	C. melanocephalus P. angustatus C. campestris	3 4	4,5% 2,3%	A. lunicollis P. versicolor	3 4	4,5% 2,3%	C. arvensis C. violaceus L. pilicornis	1 1 1	2,5% 2,5% 2,5%	C. arvensis C. auronitens T. placidus	21 16 14	4,1% 3,1% 2,7%
Rezidente Arten 1-2%	N. aquaticus C. campestris	83 62	1,3% 1,0%	C. problematicus	105	1,4%	C. problematicus N. palustris D. globosus P. oblongopunctatus	3 3 3 3	1,7% 1,7% 1,7% 1,7%	L. pilicornis P. nigrita	6 6	1,2% 1,2%	L. pilicornis P. nigrita	6 6	1,2% 1,2%

Tab. 4: Jahresdynamik der dominanten und subdominanten Carabidenarten in den einzelnen Untersuchungsflächen (Angaben in Individuenzahlen pro Monat)

Art	Untersuchungsfläche										
	Monate	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>
<u>Calathus erratus</u>											
Okt. 86	4	-	-	-	-	-	17	56	-	-	-
Nov.	-	-	-	-	-	-	3	5	-	-	-
Dez.	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Jun. 87	12	-	-	1	-	-	135	132	-	-	-
Jul.	88	-	-	5	-	-	476	849	-	-	-
Aug.	324	-	-	7	-	-	852	1294	-	-	-
Sept.	168	-	-	4	-	-	381	537	-	-	-
Okt.	11	-	-	-	-	-	155	149	-	-	-
Nov.	3	-	-	-	-	-	5	1	-	-	-
Dez.	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<u>Poecilus versicolor</u>											
Okt. 86	-	-	-	-	-	-	16	2	-	-	-
Nov.	-	-	-	-	-	1	1	3	-	-	-
Dez.	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Jun. 87	15	-	-	14	-	-	644	1195	2	-	-
Jul.	20	-	-	-	1	-	1173	818	2	-	-
Aug.	21	-	-	1	-	-	112	232	-	-	-
Sept.	19	-	-	-	-	-	84	78	-	-	-
Okt.	2	-	-	-	-	-	85	41	-	-	-
Nov.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dez.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Poecilus lepidus</u>											
Okt. 86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nov.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dez.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jun. 87	27	-	-	-	-	-	189	68	-	-	-
Jul.	47	-	1	-	-	-	497	372	-	-	-
Aug.	32	-	-	-	-	-	81	67	-	-	-
Sept.	14	-	-	-	-	-	27	15	-	-	-
Okt.	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
Nov.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dez.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Calathus melanocephalus</u>											
Okt. 86	7	-	-	-	-	-	4	4	-	-	-
Nov.	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dez.	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jun. 87	3	-	-	-	1	-	2	1	-	-	-
Jul.	2	-	-	-	-	-	45	12	-	-	-
Aug.	23	-	-	-	-	-	50	26	-	-	-
Sept.	204	-	1	-	-	-	359	155	-	-	-
Okt.	26	-	-	-	-	-	94	151	-	-	-
Nov.	6	-	-	-	-	-	4	2	-	-	-
Dez.	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<u>Calathus fuscipes</u>											
Okt. 86	7	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Nov.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dez.	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Jun. 87	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jul.	51	-	1	-	-	-	6	3	-	-	-
Aug.	85	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-
Sept.	111	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-
Okt.	62	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
Nov.	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dez.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Pterostichus diligens</u>											
Okt. 86	-	3	-	2	14	-	-	1	3	-	2
Nov.	-	8	4	9	5	-	-	3	6	-	-
Dez.	-	9	4	3	2	-	-	-	2	-	-
Jun. 87	1	6	4	24	12	-	-	6	30	-	16
Jul.	-	5	4	8	12	1	4	9	-	-	8
Aug.	-	2	-	4	3	-	3	4	-	-	1
Sept.	1	2	1	3	2	-	2	1	-	-	1
Okt.	-	1	8	6	3	-	3	4	-	-	-
Nov.	-	3	4	1	-	-	-	1	3	4	-
Dez.	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-



Tab. 4: Fortsetzung

Art	Untersuchungsfläche										
	Monate	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>
<u>Agonum ericeti</u>											
Okt. 86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nov.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dez.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jun. 87	-	-	1	9	4	-	5	-	-	-	2
Jul.	-	-	-	9	8	-	28	-	-	-	-
Aug.	-	-	-	6	8	-	22	-	-	-	-
Sept.	-	-	-	1	4	-	6	-	-	-	-
Okt.	-	-	-	-	-1	1	7	-	-	-	-
Nov.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dez.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Pterostichus niger</u>											
Okt. 86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nov.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dez.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jun. 87	-	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-
Jul.	-	-	1	2	4	-	4	1	-	-	27
Aug.	-	-	-	7	6	3	5	9	-	-	15
Sept.	4	-	2	8	1	6	16	16	-	-	14
Okt.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nov.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dez.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Carabus violaceus</u>											
Okt. 86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nov.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dez.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jun. 87	-	-	-	1	-	-	5	-	-	-	3
Jul.	-	-	-	2	-	8	3	-	-	-	10
Aug.	-	-	-	1	2	1	4	-	-	-	12
Sept.	-	2	-	14	9	11	55	10	1	-	58
Okt.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nov.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dez.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Carabus problematicus</u>											
Okt. 86	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
Nov.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dez.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jun. 87	-	-	-	5	1	4	8	-	-	-	8
Jul.	-	-	-	-	-	1	11	1	-	-	2
Aug.	-	-	-	-	-	-	17	-	-	-	9
Sept.	1	-	-	1	4	9	9	2	-	-	45
Okt.	-	-	2	4	6	6	58	-	-	-	-
Nov.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dez.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Pterostichus angustatus</u>											
Okt. 86	-	-	-	1	-	7	11	-	-	-	-
Nov.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dez.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jun. 87	-	-	-	1	-	12	97	-	-	-	1
Jul.	-	-	-	2	-	8	101	-	-	-	-
Aug.	-	-	-	-	-	1	49	-	-	-	-
Sept.	-	-	-	-	-	2	18	-	-	-	-
Okt.	-	-	-	-	-	9	6	-	-	-	-
Nov.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dez.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Cicindela campestris</u>											
Okt. 86	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Nov.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dez.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jun. 87	3	-	1	4	1	34	104	-	-	-	-
Jul.	8	-	1	-	-	25	56	-	-	-	-
Aug.	2	-	-	-	-	1	4	-	-	-	-
Sept.	1	-	-	-	1	2	2	-	-	-	-
Okt.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nov.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dez.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tab. 4: Fortsetzung

Art	Untersuchungsfläche										
	Monate	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>
<u>Notiophilus aquaticus</u>											
Okt. 86	-	-	-	-	-	-	4	1	-	-	-
Nov.	-	-	-	-	-	-	3	1	-	-	-
Dez.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jun. 87	4	-	-	-	-	-	4	6	-	-	-
Jul.	2	-	-	1	1	-	1	5	-	-	-
Aug.	2	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-
Sept.	30	-	-	-	1	-	36	12	-	-	-
Okt.	22	-	-	1	-	-	29	16	-	-	-
Nov.	11	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-
Dez.	7	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<u>Leistus ferrugineus</u>											
Okt. 86	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-
Nov.	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-
Dez.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jun. 87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jul.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aug.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sept.	3	1	-	4	-	-	9	8	5	-	4
Okt.	2	-	-	1	-	-	18	12	9	-	-
Nov.	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Dez.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Amara lunicollis</u>											
Okt. 86	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nov.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dez.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jun. 87	30	-	-	1	-	-	3	-	2	-	-
Jul.	18	-	-	2	-	-	3	6	5	-	-
Aug.	9	-	-	3	-	-	-	5	-	-	-
Sept.	5	-	-	1	1	-	-	2	1	-	-
Okt.	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Nov.	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dez.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

schriebenen Fangpause zu Versuchsbeginn 1987 bereits überschritten. Die gleiche Vermutung liegt bei *C. campestris* nahe. Die Kopula dieser ausgesprochenen Frühlingsart findet nach Angaben LINDROTHS im letzten Maidrittel statt. Die Art war zu den im Rahmen dieser Arbeit beobachteten Terminen im Juni am aktivsten. Ob dies dem tatsächlichen Aktivitätsmaximum im Untersuchungsjahr entspricht oder ob das bereits im Mai lag, konnte nicht geklärt werden.

#### Frühjahrsfortpflanzler mit Herbstbestand (*P. versicolor*, *P. diligens*, *N. biguttatus*, *B. ruficollis*)

*P. diligens* und *N. biguttatus* waren in Übereinstimmung zu den Ergebnissen LINDROTHS im Juni am aktivsten. Bei *P. versicolor* fällt auf, daß die Aktivitätsmaxima auf zwei benachbarten Flächen (F<sub>1</sub> und F<sub>2</sub>) um einen Monat differieren. Da es sich bei *P. versicolor* um eine ausgeprägt heliophile Art mit hohem Migrationsvermögen handelt, besteht die Möglichkeit, daß dieses Ergebnis als Wanderbewegung von F<sub>2</sub> in die etwas höher exponierte Fläche F<sub>1</sub> zu erklären ist, deren Bodenoberfläche zu diesem Zeitpunkt durch *Calluna vulgaris* außerdem weniger stark beschattet wurde als die der Fläche F<sub>2</sub> (Wollgrasblüte, Birkenanflug).

Während bei *P. diligens* und *N. biguttatus* die Entwicklung eines Herbstbestandes tendenziell deutlich wird, sinkt die Aktivitätsdichte von *P. versicolor* auf den untersuchten Flächen von Juni bis Oktober kontinuierlich.

*B. ruficollis* fehlte im Frühjahr '87 völlig in den Fallen und ist durch ein individuen schwaches Herbstauftreten gekennzeichnet. Sofern sich diese geringen Fangzahlen überhaupt interpretieren lassen, kann das mit Hinweis auf HEYDEMANN (1956, 1962, zit. bei MOSSAKOWSKI 1970) geschehen, der feststellt, daß diese Art im maritimen Klima Schleswig-Holsteins ihr Hauptauftreten im Winter hat.

Andererseits läßt die Tatsache, daß diese Art selbst auf den für sie typischen Torf- und Heidestandorten, insbesondere auch auf der Fläche F<sub>1</sub> (Heide auf Sand), in so geringer Aktivitätsdichte erscheint, vermuten, daß dieses Ergebnis ein Ansatzpunkt zur Kritik an der Fangmethode (vgl. MELBER 1983, 1987) ist. Wahrscheinlich war für diese sehr kleine Art der Übergang vom Boden in die Falle durch Quellen und Schrumpfen des Randbereiches vielfach erschwert.

### Herbstfortpflanzter

Diesem Entwicklungstyp gehören mit *C. erratus*, *P. lepidus*, *C. melanocephalus*, *C. fuscipes*, *N. salina*, *L. rufescens*, *P. niger*, *C. violaceus*, *C. problematicus*, *P. angustatus*, *N. aquaticus*, *L. ferrugineus* insgesamt 12 der 22 häufigsten Arten der Untersuchung an. Die Hälfte davon, nämlich die folgenden sechs Arten, sind euryöke Waldarten. *C. problematicus*, von LINDROTH als Frühjahrstier eingestuft, war im Versuchsjahr '87 in den Herbstmonaten September (Bruchwald) / Oktober (waldnahe Fläche) am aktivsten. Auch GRUSCHWITZ (1983) gibt für diese euryöke Waldart an den Standorten ihrer ausgeprägtesten Aktivitätsverteilung, in den Waldstandorten, einen kontinuierlichen Anstieg von April bis Oktober, mit einem Aktivitätsmaximum im September an. In der Tendenz entsprechen die Ergebnisse dieser Arbeit damit denen GRUSCHWITZS.

Auch *P. niger* tendiert im Wald (F<sub>5</sub>) zu einem zeitigeren Aktivitätsmaximum (Juli) als auf den waldnahen (F<sub>2</sub>, F<sub>3</sub>) Standorten (September). – Ein Ergebnis, das sich mit der nach den Lichtverhältnissen ausgerichteten Orientierung der schattenliebenden Waldarten deuten läßt, wie sie auch von THIELE (1977) beschrieben wird.

*C. violaceus* erreichte im September die höchste Aktivitätsdichte, ebenso wie *N. aquaticus*, eine Art, bei der LINDROTH von instabilen Fortpflanzungsverhältnissen spricht. MOSSAKOWSKI (1970) verzeichnet für *N. aquaticus* eine zweispitzige Phänologiekurve mit relativ hoher Aktivitätsdichte im April und einem Maximum im September.

Zwei Maxima gibt LINDROTH auch für *L. ferrugineus* an – eines im Juni und das zweite im September. Die Fangzahlen dieser Untersuchung lassen lediglich eine Tendenz zu hoher Aktivität in den Monaten September/Oktober erkennen. Die gleiche zeitliche Verteilung findet sich bei *L. rufescens*.

Relativ früh, aber in Übereinstimmung mit LINDROTH hatte *P. angustatus* sein Hauptauftreten (Juni).

### 3.4 Differentialarten-Gruppen

Wegen andersartiger Fangmethoden oder abweichender Auswertung ist ein quantitativer Vergleich mit den Ergebnissen anderer Autoren nur unter Vorbehalt möglich.

Ein qualitativer Vergleich soll jedoch durch Zuordnung der Carabiden in Differentialarten-Gruppen, in Anlehnung an MOSSAKOWSKI (1970), versucht werden (Tab. 5).

Bei der Verteilung der *hygrophilen* Arten stehen die *Untersuchungsflächen* P<sub>2</sub> und P<sub>3</sub> heraus, auf denen die euhygrobionten Carabiden *P. nigrata* und *P. diligens* 90,3% (P<sub>2</sub>) bzw. 88,5% (P<sub>3</sub>) des Gesamt-Aktivitäts-Individuenanteils ausmachen. Dieser Befund stimmt mit der Aussage MOSSAKOWSKIS überein, daß die

Sphagnum-Rasen sowohl oligotropher als auch mesotropher Torfstiche und Schlenken durch das Vorherrschen hygrophiler Arten gekennzeichnet sind.

Eine Trennung nach dem Nährstoffgehalt kann durch das Auftreten bzw. Fehlen von *A. ericeti* als Leitform der oligotrophen Moorstandorte vorgenommen werden.

Von den beiden oben genannten zum Moorrand hin liegenden Flächen wurde nur auf dem mit P<sub>1</sub> bezeichneten Schwingrasenmosaik ein Einzelexemplar dieser Art gefangen.

Ein Vergleich der beiden Flächen P<sub>2</sub> und P<sub>3</sub> mit der sonst ähnlich strukturierten, aber bewaldeten Fläche F<sub>4</sub> im Freyerser Moor macht die scharfe Trennung zwischen offenen und bewaldeten Mooren deutlich, die PEUS (1950) vornimmt.

Obwohl diese Fläche in besonderem Maß durch hohe Feuchtigkeit gekennzeichnet ist, treten die hygrophilen Arten *P. nigrata* und *P. minor* mit einem Gesamt-Individuenanteil von 35% hinter den euryöken Waldarten (*N. biguttatus*, *L. rufescens*, *T. placidus* und *C. violaceus*) mit einem Gesamt-Individuenanteil von 52% zurück.

Charakterarten oligotropher Moore fehlen hier ganz, was nicht unbedingt als Hinweis auf den Nährstoffgehalt der Fläche gewertet werden kann. MOSSAKOWSKI (1970) stellte auch beim Vergleich zwischen Flächen gleichen Trophiegrades das Fehlen oligotropher Charakterarten im oligotrophen, aber bewaldeten Moor fest.

Bemerkenswert ist allerdings das Auftreten von *P. minor* mit einer relativen Aktivitätsdichte von 17,5% auf der Fläche F<sub>4</sub>. MOSSAKOWSKI (1970) stellt fest, daß der prozentuale Anteil dieser Art auf mesotrophen Schwingdecken deutlich höher liegt als auf oligotrophen. Aufgrund speziell auf dieser Fläche auftauchender methodischer Schwierigkeiten – die Fangbecher schwammen mit steigendem Wasserstand auf oder waren nach starken Regenfällen überflutet – sollen die hier dadurch insgesamt niedrigen Fangzahlen nicht überbewertet werden.

Betrachtet man als nächstes von der Gruppe *Charakterarten der oligotrophen Moore* ausgehend die Verteilung der beiden hier eingestuften Arten *A. ericeti* und des kritisch zu bewertenden *B. humerale*, so fällt folgendes auf (Tab. 5, Tab. 2): *A. ericeti* hat mit insgesamt 122 Individuen die weitaus höhere Aktivitätsdichte als *B. humerale* mit 13 gefangenen Individuen. Die erstgenannte Art tritt absolut am häufigsten auf der Fläche F<sub>2</sub> auf (Tab. 2), wo sie jedoch weniger als 1% der Gesamt-Individuenaktivität der Fläche ausmacht (Tab. 5). Die höchste relative Aktivitätsdichte hat *A. ericeti* auf der Fläche P<sub>5</sub> (15,1%), gefolgt von der Nachbarfläche P<sub>4</sub> (10,0%).

Das von anderen Autoren auch als tyrphobiont eingestufte *B. humerale* fehlt auf den letztgenannten Flä-

Tab. 5: Relative und absolute Aktivitäts-Individuendichte der Carabiden Differentialarten auf zehn untersuchten Flächen (Zuordnung in Anlehnung an Mossakowski, 1970)

Art	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>
	abs. rel.									
<u>Hygrophile Arten:</u>										
Notiophilus aquaticus	72 3,8%			+	2 1,2%	83 1,3%	+			
Notiophilus palustris	+			4 1,6%	+	+		3 1,7%		
Pterostichus nigririta	+	25 34,7%	103 69,0%	3 1,2%	11 6,6%	+	+		7 17,5%	6 1,2%
Pterostichus diligens	+	39 54,2%	29 19,5%	61 24,3%	53 31,9%	+	+	61 34,5%		
Pterostichus minor				+					7 17,5%	
Loricera pilicornis	+	1 1,4%			2 1,2%	+	+			6 1,2%
Agonum fuliginosum				+				+		+
<u>Charakterarten der oligotropen Moore:</u>										
Agonum ericeti			+	25 10,0%	25 15,1%	+	+			
Bembidion humerale						+	+			
<u>Callunefolger:</u>										
Carabus nitens	+						+			
<u>Torfbewohner:</u>										
Pterostichus vernalis	+									
Bembidion lampros	+					+	+			
Trichocellus cognatus		+				+	+			
Cymindis vaporariorum			+	+		+	+			
<u>Arten der Torf- und Heidestandorte:</u>										
Dyschirius globosus	+			3 1,2%	4 2,4%	+	+	3 1,7%		
Carabus arvensis				+					1 2,5%	21 4,1%
Poecilus versicolor	88 4,6%				+	2116 34,3%	2369 31,7%			+
Amara lunicollis	67 3,5%			7 2,8%	+	+	+	4 2,3%		
Bradycellus ruficollis	+			13 5,2%	+	+	+	8 4,5%		
Cicindela campestris	+		2 1,3%	4 1,6%	2 1,2%	62 1,0%	167 2,2%			
Bradycellus harpalinus	+					+	+			
Harpalus latus	+					+	+			
Bradycellus collaris	+					+	+		+	
<u>Heidearten:</u>										
Calathus melanocephalus	276 14,5%		+		+	560 9,1%	351 4,7%			
Calathus erratus	610 32,0%			17 6,8%		2024 32,8%	3024 40,5%			
Poecilus lepidus	121 6,4%		+			796 12,9%	522 7,0%			
Harpalus aeneus	+					+	+			
Calathus fuscipes	338 17,7%		+			+	+			
Amara aenea	36 1,9%					+	+			
Brosicus cephalotes	+					+	+			
Bembidion nigricorne	+					+	+			
Harpalus tardus	+									
Amara equestris	+		+		+					
Cicindela silvatica	+									
<u>Restliche Arten:</u>										
<u>euröische Waldarten:</u>										
Pterostichus niger	+		3 2,0%	18 7,2%	11 6,6%	+	+	26 14,7%		56 10,9%
Carabus nemoralis										+
Carabus problematicus	+		2 1,3%	10 4,0%	11 6,6%	+	105 1,4%	3 1,7%		64 12,5%
Carabus violaceus		2 2,8%		18 7,2%	11 6,6%	+	+	10 5,6%	1 2,5%	83 16,2%
Carabus auronitens							+			16 3,1%
Leistus rufescens			2 1,3%	27 10,8%	6 3,6%	+	+	16 9,0%	3 7,5%	54 10,5%
Leistus ferrugineus	+	2 2,8%		5 2,0%		+	+	14 7,9%		+
Nebria brevicollis	+					+				
Notiophilus biguttatus					4 2,4%		+		15 37,5%	99 19,3%
Trichocellus placidus			+	+		+			2 5,0%	14 2,7%
Pterostichus strenuus				+	+					
Pterostichus oblongopunctatus				+		+		3 1,7%		38 7,4%
<u>ferner:</u>										
Harpalus rufipes	+					+	+			
Harpalus rubripes	+									
Harpalus quadripunctatus							+			+
Harpalus fuliginosus						+	+			
Harpalus rufitarsis	26 1,4%					+	+			
Amara communis	+					+	+			
Anisodactylus binotatus						+	+			
Nebria salina	101 5,3%					+	+			
Notiophilus hypocrita						+				
Miscodera arctica				+				15 8,5%		
Trechus secalis	+				3 1,8%		+			+
Pterostichus melanarius	+		+			+	282 3,8%			
Pterostichus angustatus				+	+	+	+			
Agonum sexpunctatum	+	+		+	+	+	+			
Platynus obscurus				4 1,6%	10 6,0%	+	+		+	+

chen – seine höchste Aktivitätsdichte erreicht diese Art mit 12 Exemplaren auf der Fläche  $F_2$  und nimmt damit einen relativen Anteil von weniger als 1 % der gesamten Aktivitäts-Individuendichte dieser Fläche ein.

Die Fläche  $P_5$  ist identisch mit der unzerstochenen Zentralfläche des Pietzmoores. Hier hat sich eine *Eriophorum-vaginatum*-Gesellschaft mit ihren zahlreichen Torfmoosen durchgesetzt, während auf den benachbarten trockeneren Torfbänken ( $P_4$ ) *Molinia caerulea* dominiert.

Die Gruppe der hygrophilen Arten nimmt im Vergleich zu den Schwingrasenmosaik (P<sub>2</sub> und P<sub>3</sub>) als Ausdruck eines geänderten Wasserhaushaltes ab.

Für den relativ hohen Anteil euryöker Waldarten (*P. niger*, *C. problematicus*, *C. violaceus*, *L. rufescens*, *L. ferrugineus*) auf den zentralen Flächen ( $P_4$ : 31,2%,  $P_5$ : 25,8%) lassen sich der Birkenbruchwald der angrenzenden Torfstiche bzw. der dichte Kiefernbestand der Torfbänke als Erklärung heranziehen.

Arten aus der Gruppe der *Callunafolger* und der Gruppe der *Torfbewohner* treten auf keiner der untersuchten Flächen mit einem relativen Anteil von über 1 % auf.

*C. nitens*, der seine maximale Aktivitätsdichte in verheideten Mooren entfaltet (MOSSAKOWSKI 1964) und sich durch ein »doppeltes Vorkommen« (LINDROTH) teils auf ausgeprägt trockenen, teils auf feuchten bis ganz nassen Stellen auszeichnet, war mit lediglich drei Exemplaren in den Fallen der Sanddüne ( $P_1$ ) und mit einem Exemplar in denen der Fläche  $F_2$  vertreten (Tab. 5, Tab. 2).

Lediglich die euryöke Freilandart *B. lampros* erreichte ebenfalls in den Dünen ( $P_1$ ) eine Aktivitätsdichte von 57 Exemplaren.

Auch *T. cognatus*, der sowohl in mesotrophen, überwiegend aber in oligotrophen Bereichen vorkommt und von MOSSAKOWSKI (1970) als Charakterart der Übergangszönose der Torfe bezeichnet wird, trat mit relativ wenigen Exemplaren auf der Untersuchungsfläche  $F_1$  (Heide auf Sand) auf und spiegelt hier den Einfluß der Nachbarflächen wider.

Als weiterer unzerstochener Bereich, allerdings mit nur geringer Torfstärke, KRUMSIEK (1976) gibt 0,50 Meter an, wurde die Fläche  $F_2$  untersucht.

Wie bereits erwähnt, hatte *A. ericeti* hier im Vergleich der zehn untersuchten Flächen seine absolut gesehen höchste Aktivitätsdichte. Auf die Fläche  $F_2$  bezogen, ist sein Anteil in der Gesamt-Individuenaktivität aber kleiner als 1 %. Das gleiche gilt für *B. humerale*, wenn gleich von dieser tyrphobionten Art, die sowohl auf oligotrophen als auch auf mesotrophen Standorten erscheint, nur 12 Exemplare in den Fallen waren.

Durch die hohe Aktivitätsdichte von *P. versicolor* (31,7%) und *C. erratus* (40,5%) dominieren deutlich

die Vertreter der Gruppe der Heidearten (52,2%) und der Gruppe der Arten der Torf- und Heidestandorte (33,9%).

Hygrophile Arten, *Callunafolger* und *Torfbewohner* haben jeweils nur einen Anteil von weniger als 1 % an der Gesamt-Individuenaktivität dieser Fläche.

Im Vergleich zu den Ergebnissen MOSSAKOWSKIS bestätigt das die Aussage, daß verheidete Torfe und Anmoore Übergangsbiootope mit Mischfaunen bilden, die je nach dem dominierenden Feuchtigkeitsfaktor durch Arten der Regenerationsflächen, der Heidebiotope und nur zu einem geringen Teil Formen, die ihren Verteilungsschwerpunkt auf Torfböden besitzen, besiedelt werden.

Das Auftreten von *A. ericeti* (und *B. humerale*) als Charakterart oligotropher Moore zeigt also einerseits die Nachbarschaft der Fläche  $F_2$  zu regenerierenden Torfmoosflächen (vgl. FELS 1985) an, spiegelt durch das starke Auftreten von *P. versicolor* den Übergang zu mehr abgetrockneten, mesotrophen Torfen und durch das Dominieren der Heidearten, hervorgerufen insbesondere durch die Art *C. erratus*, die Nachbarschaft zu der Untersuchungsfläche  $F_1$ , die der Synusie Heide auf Sand entspricht, wider.

Die auf verheideten Torfböden und Sandheiden lebenden Arten bilden eine Gruppe, deren Anteil den Grad der Verheidung eines Standortes anzeigt (MOSSAKOWSKI 1970).

Während *P. versicolor* (34,3% bzw. 31,7%) und *C. campestris* (1% bzw. 2,2%) als eurytope Arten offener Biotope gelten, fällt auf, daß solche Arten, deren Auftreten mehr oder minder stark auf Torfe und feuchtere Heiden beschränkt ist, wie *C. arvensis*, *B. ruficollis*, *A. lunicollis* und *B. collaris* auf allen untersuchten Flächen mit relativ niedriger Aktivitätsdichte auftraten.

Auf der Fläche  $F_2$  erreichte keine der Arten einen Anteil von 1 %. Das Ergebnis läßt sich vielleicht mit der geringen Torfstärke auf dem Sanduntergrund erklären. Dennoch erreicht *B. ruficollis* lediglich am Rande der unzerstochenen Zentralfläche des Pietzmoores ( $P_4$ ) einen Anteil von knapp über 5 % an der Gesamt-Aktivitätsindividuenendichte der Untersuchungsfläche. *C. arvensis* hat lediglich im Bruchwald, wo die Carabiden insgesamt in verhältnismäßig geringer Aktivitätsdichte auftraten, einen Anteil von 4,1 %.

Die Fläche  $F_3$  ist eine von mehreren zwischen Bruchwald und Kiefernhochwald bzw. Torfstichen mit offener Wasserfläche eingesprengten, mehr oder weniger baumfreien *Molinia-caerulea*-Fläche am Südrand des Pietzmoores.

Im Vergleich zu der im zentralen Bereich des Pietzmoores gelegenen *Molinia*-Fläche,  $P_4$ , zeichnet sich die Fläche  $F_3$  durch eine geringere Arten- und -Individuendichte aus. Charakterarten oligotropher Moore fehlen. Es dominieren hier euryöke Wald-

arten (40,6%) und hygrophile Arten (37,2%). Vereinzelt traten auch Vertreter aus der Gruppe der Arten der Torf- und Heidestandorte auf.

Eine Erklärung für diese Unterschiede zwischen den Flächen  $P_4$  und  $F_3$  dürfte in den krassen Grenzen zu finden sein, die die Fläche  $F_3$  umgeben.

Übergänge, etwa zu Regenerationsflächen, fehlen. Statt dessen finden sich zu zwei Seiten der Torfbank steile Kanten der offenen wassergefüllten Torfstiche, zu einer anderen Kiefernhochwald, die vierte Grenze bildet der Verbindungsweg Süd.

So hat die Fläche  $F_3$  inselartigen Charakter und wird aufgrund ihrer geringen Größe im Arteninventar von euryöken Waldarten der Nachbarfläche und im Grunde von einer euhygrobionten Art (*P. diligens*) dominiert (vgl. MÜHLENBERG 1983).

Bei der Betrachtung der euryöken Waldarten, die den Differentialarten der Moorstandorte als *restliche Arten* untergliedert wurden, zeichnet sich ein Süd-Nord-Gefälle ab.

Bei allen mehr oder weniger freien Moorflächen des nördlichen Pietzmoores zeigt die Aktivitätsdichte dieser Arten zwar die Nachbarschaft zu bewaldeten Flächen an ( $P_1$ – $P_5$ ), sie tritt aber deutlich weniger in den Vordergrund, als dies unterhalb der NSG-Grenze ( $F_3$ – $F_5$ ) und da ganz besonders auf den im Freyerser Moor untersuchten Flächen der Fall ist. Eine Ausnahme bildet der größere Heidekomplex im Südwesten des Pietzmoores ( $F_1$  und  $F_2$ ) mit entsprechend geringem Anteil an Waldarten.

Die sandigen Moorrandgebiete ( $P_1$ ,  $F_1$ ) bieten einer Reihe anderer Arten Lebensraum, die ebensowenig wie die Waldarten zu den typischen Moorarten gehören und für die vorliegende Untersuchung als Differentialarten unbrauchbar sind.

Im wesentlichen sind dies xerophile Arten der Gattungen *Harpalus* und *Amara* oder relativ eurytope Freilandarten, zu denen auch *N. salina* gehört, eine Art, die mäßig feuchtes, offenes Gelände bevorzugt, und *P. angustatus*, eine Art mit doppeltem Vorkommen sowohl in lichten Kiefernheiden, aber auch an den sandigen Rändern waldloser Moore (LINDROTH).

Von diesen in der Gruppe restlicher Arten unter *ferner* aufgelisteten Carabiden erreichte *N. salina* in der Sanddüne ( $P_1$ ) mit 101 Individuen einen relativ hohen Anteil an der Gesamt-Aktivitätsdichte der Fläche (5,3%) und *P. angustatus* mit 3,8% (282 Individuen) auf der Fläche  $F_2$ , am Westrand des Pietzmoores.

### 3.5 Faunistisch und ökologisch interessante Arten

Sieben von insgesamt 75 während der Untersuchung erfaßten Arten sind in Tab. 2 als vom Aussterben bedrohte (*A. ericeti*), stark gefährdete (*C. nitens*) und gefährdete (*C. arvensis*, *M. arctica*, *B. humerale*, *C. humeralis*, *C. macularis*) Arten mit Hochzahlen, die der Einstufung in Gefährdungsgrade der *Roten Liste* entsprechen, besonders gekennzeichnet.

Einige für den Standort typische Arten fehlen:

So erwähnt MOSSAKOWSKI (1977a, b) als »gute Moorart« neben *Agonum ericeti* die Art *Agonum munsteri*. PEUS (1928) erwähnt als exklusive Hochmoorart *Carabus clathratus*: »In Nordwestdeutschland auf Hochmoore beschränkt, und hier stets mit Sicherheit voraussagbar« (vgl. MOSSAKOWSKI 1977a).

Sehr häufig auf Sandwegen (PEUS 1928) bzw. in Heide auf Sandboden (MOSSAKOWSKI 1970) tritt bei anderen Autoren *Cicindela hybrida* auf.

Das Auftreten einiger in Tab. 2 besonders gekennzeichneten Arten und das Fehlen der drei letztgenannten Arten soll im folgenden diskutiert werden.

## 4 Diskussion

Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, das Auftreten und die Verteilung von Laufkäfern in zwei bislang nicht auf ihre Arthropodenfauna untersuchten Mooren einschließlich ihrer sandigen Randzonen zu ermitteln, um aus den Ergebnissen Rückschlüsse auf den Grad ihrer anthropogenen Beeinflussung und auf die Schutzwürdigkeit der nicht als Naturschutzgebiet ausgewiesenen Bereiche (Stand 1987, s. o.) des Untersuchungsgebietes zu ziehen.

Zu einem qualitativen Vergleich boten sich dabei die Zusammenfassung älterer Literatur bei PEUS (1932) und unter den relativ wenigen neueren Untersuchungen insbesondere die Arbeiten MOSSAKOWSKIS (1970 u. a.) an.

Es muß jedoch berücksichtigt werden, daß die Aussagefähigkeit der vorliegenden Ergebnisse und die Vergleichbarkeit mit den Ergebnissen anderer Autoren u. a. durch die von der Bez. Reg. Lüneburg vorgeschriebene Fangpause von Januar bis einschließlich Mai eingeschränkt ist.

Durch den begrenzten Zeitraum sind neben solchen Arten, die ihr Auftreten unter gegebenen Klimabedingungen (maritimer Einfluß) auf die Wintermonate ausdehnen, wie z. B. *B. ruficollis* (HEYDEMANN 1956, 1962; RENKEN 1956 zit. bei MOSSAKOWSKI 1970), in diesem Fall besonders die Frühjahrstiere und damit auch die charakteristischen Moorarten unterrepräsentiert.

Das Auftreten und die Aktivitäts-Individuendichte von *A. ericeti* kann laut MOSSAKOWSKI (1970, 1977) im Flachland als Indikator für den Grad der Störung bzw. die Unberührtheit eines oligotrophen Moores gelten. An den Stellen seiner maximalen Aktivitätsdichte, nämlich in den Bulten guterhaltener Moore bzw. in denen der Regenerationsflächen, macht diese Art im Schnitt über die Hälfte der gesamten Aktivitäts-Individuendichte der Carabiden aus.

Die Frage, wieweit sich der relative Anteil dieser Art von gut 15% auf der unzerstochenen Zentralfläche des Pietzmoores erhöht hätte, wenn die Fallen ganzjährig, zumindest aber bereits im April in Einsatz gewesen wären, liegt im Bereich des Spekulativen. Der

relativ hohe Anteil an Waldarten und der vitale Eindruck, den die Birken auf der etwa fünf Jahre zuvor entkusselten Fläche machen, weist jedoch auf die Störung des Pietzmoores bis in den zentralen Bereich hinein hin.

Trotz der Vorbehalte in bezug auf die ermittelte Aktivitätsdichte von *A. ericeti* wird beim Vergleich des Zentralbereiches (P<sub>5</sub>) mit den Sphagnumflächen am Nordrand des Pietzmoores (*Spagnum-magellanicum*-Gesellschaft, P<sub>2</sub>, und *Spagnum-cuspidatum*-Gesellschaft, P<sub>3</sub>) die empfindliche Reaktion dieser Carabidenart auf geänderte Feuchtigkeits- und Nährstoffbedingungen erkennbar.

Wenngleich die oligotrophen Schwingrasenflächen aufgrund ihrer zu hohen Feuchtigkeit nicht mehr, wie früher angenommen, als Vorzugshabitat dieser Art gelten, macht ihr Anteil auf solchen Flächen bei MOSSAKOWSKI (1970) aber immerhin über 30% der Gesamt-Aktivität der Carabiden aus. Die Trennung nach dem Nährstoffgehalt wird durch das Fehlen von *A. ericeti* auf mesotrophen Schwingdecken deutlich.

Auf der Untersuchungsfläche P<sub>2</sub>, wo *Agonum ericeti* gar nicht nachgewiesen werden konnte, deutet das starke Vorkommen von *Narthecium ossifragum* auf den Einfluß minerotrophen Wassers hin, wobei dieses, wie die übrige Vegetation schließen läßt, wahrscheinlich nährstoffarm ist und die Ansätze von Bult- und Schlenkenbildung ansonsten für die Besiedlung durch *Agonum ericeti* sprechen würden.

Zwischen den beiden im nördlichen Bereich des Pietzmoores gelegenen Flächen P<sub>2</sub> und P<sub>3</sub> besteht kein signifikanter Unterschied. Auf der insgesamt noch nasseren Fläche P<sub>3</sub> wurde ein Einzelexemplar der Art *Agonum ericeti* gefangen. Auf den Einfluß minerotrophen Wassers weist hier ebenfalls, wenn auch mit geringerem Deckungsgrad als auf P<sub>2</sub>, *Narthecium ossifragum* hin.

Die Tatsache, daß *A. ericeti* auf den im Freyerser Moor untersuchten Flächen nur mit zwei Exemplaren in den Fallen der Fläche F<sub>5</sub> (Bruchwald) erschien, hat zwei Ursachen.

Zum einen fehlt die heliophile, wärmeliebende Art, wie in 3.4 angeschnitten, in bewaldeten Mooren. Zum anderen wurde die Flächenauswahl im Freyerser Moor durch die Skepsis der Besitzer stark eingeschränkt. Die Landwirte befürchteten offensichtlich die Unterschätzung des Moores und somit den Verlust von jagdlichen und forstlichen Nutzungsmöglichkeiten sowie der Möglichkeit der Verpachtung von regenerierenden Torfstichen zur Sphagnumentnahme.

Aus diesem Grund war es auch nicht möglich, Fallen im Bereich des großen baumfreien Regenerationskomplexes im Südwesten (vgl. FELS 1985) aufzustellen. Gerade die Regenerationsflächen spiegeln aber die ursprünglichen Verhältnisse der Hochmoorfauna am besten wider (MOSSAKOWSKI 1970).

Abgesehen von der oben genannten Fläche und einem ebenfalls im Südwesten liegenden lichterem Randbereich, ist das Freyerser Moor bewaldet und wird forstlich genutzt. Teil des lichterem Bereiches ist die Fläche F<sub>4</sub>, ein durch Sphagnumentnahme gestörter Komplex kleiner regenerierender Torfstiche.

Diese Regenerationsflächen sind nur bedingt tragfähig. Die niedrige Aktivitätsdichte auf dieser Untersuchungsfläche ist darauf zurückzuführen, daß die extremen Witterungsbedingungen – ein langer schneereicher Winter 1986, relativ niedrige Durchschnittstemperaturen und erhöhte Niederschlagsmengen bei niedriger Verdunstungsrate 1987 – eine Erhöhung des Wasserspiegels zur Folge hatten. Unter diesen Bedingungen schwammen die Fangbecher hier häufig auf oder sanken zum Teil nach starken Regenfällen wassergefüllt ab.

Während *C. campestris* als uncharakteristischer, aber Hochmoorbewohner, häufig abgetrocknete Torfe besiedelnd (MOSSAKOWSKI 1977), in relativ hoher Aktivitätsdichte erschien, überrascht das Fehlen von *Cicindela hybrida* (vgl. 3.5), einer Art, die im Pietzmoor auf den Flächen P<sub>1</sub> oder F<sub>1</sub> zu erwarten gewesen wäre.

Bemerkenswert ist auch das Fehlen von *Carabus clathratus*. Folgt man LINDROTH (1945), mögen die Wasserverhältnisse als Erklärung dienen, er beschreibt die Art als die am meisten feuchtigkeitsliebende ihrer Gattung. Während PEUS (1928) *C. clathratus* als exklusive Hochmoorart bezeichnet, schränkt MOSSAKOWSKI (1977) diese Aussage ein, indem er feststellt, daß diese Art auf intakten Hochmoorflächen sicher nicht die Häufigkeit aufweist, wie auf nackten Torfflächen.

*Agonum munsteri* ist eine typische Art der Zwischenmoore und an entsprechenden Standorten in abgetorften Mooren gefunden worden (MOSSAKOWSKI 1977). Auch diese Art konnte auf den untersuchten Flächen nicht nachgewiesen werden.

Zusammenfassend spiegelt sich in den Ergebnissen dieser Untersuchung die auch von anderen Autoren (HORION und HOCH 1954; LEHMANN 1958; KORGE 1963; MOSSAKOWSKI 1970) aufgezeigte Tendenz wider, daß durch anthropogene Einwirkung wie Entwässerung und Abtorfung die Arten- und Individuendichte der charakteristischen Moorarten (*A. ericeti*, *B. humerale*, *A. munsteri*, *C. clathratus*) sinkt.

Der relativ hohe Anteil von Heidearten und die geringe Aktivitätsdichte der Arten, die ihren Verbreitungsschwerpunkt im Bereich wechselfeuchter Übergangsbiotope, auf Torfen und feuchteren Heiden bzw. Anmoor haben (Tab. 5), dokumentieren den hohen Grad der Verheidung des Pietzmoores.

Verheidung fördert zunächst eine ganze Reihe von Arten. Durch zu dichte Verfilzung der Moorheide verarmt die Coleopterenfauna wieder (ASSMANN 1982b, zit. b. NIEMEYER 1982), eine Aussage, die im Rahmen dieser Arbeit z. B. mit als Erklärung für die relativ niedrige Aktivitätsdichte von *C. nitens* gelten kann.

Ebenso zu Lasten der heliophilen Bodenfauna und zugunsten euryöker Waldarten verändert die im Untersuchungsgebiet von Norden nach Süden hin zunehmende Bewaldung das Artenspektrum (Tab. 5).

In Hinsicht auf die Carabidenfauna erscheinen außerhalb des Naturschutzgebietes zwei Bereiche besonders wertvoll:

Zum einen die in zwei ihrer unterschiedlichen Aspekte untersuchte Freifläche im Südwesten des Pietzmoores – diese Fläche trägt in der von FELS (1982) erstellten Vegetationsaufnahme die Nr. 16 und ist bereits als Landschaftsschutzgebiet ausgewiesen (Stand 1987, s. o.).

Zum zweiten ist das der große baumfreie Regenerationskomplex im Freyerser Moor, der nicht zur Untersuchung zur Verfügung stand.

Speziell für diesen Bereich im Freyerser Moor besteht eine hohe Schutzwürdigkeit und -bedürftigkeit.

Während die Sphagnum-Entnahme auf einigen der kleineren Regenerationsflächen, im licht bewaldeten Bereich, im aktuellen Rahmen mit Argumenten wie dem Erhalt der Vielgestaltigkeit der Landschaft (vgl. PEUS 1928; KRUMSIEK 1976) in Hinsicht auf die hygrobionte Moorfauna eventuell vertretbar ist, sollte sichergestellt werden, daß der oben genannte baumfreie Bereich in seiner Entwicklung nicht gestört wird.

Auf vermeidbare Störungen, wie sie mit der Anlage von Wildäckern und der Befestigung der Wege mit moorfremden Materialien einhergehen, weist FELS (1982) hin.

Das Auslichten des als naturnah zu bezeichnenden oben genannten weniger stark bewaldeten Bereichs im Südwesten des Freyerser Moores würde heliophile Moorarten, darunter auch *A. ericeti*, fördern.

Auf der anderen Seite weist FELS (1982) jedoch auf den Reiz, den das Freyerser Moor als Waldmoor hat, hin und rät von Entkusseln zum jetzigen Zeitpunkt ab. Dieser Meinung schließe ich mich an.

Inwieweit das Freyerser Moor, als Waldmoor, durch seine enge Nachbarschaft zum Pietzmoor – zusammen mit den jeweils angrenzenden zum Teil extensiv genutzten Grünlandflächen – unter dem Stichwort »Verbundsystem« (AKKERMANN 1982; vgl. KUNTZE und EGELSMANN 1982) gemäß den Zielen des Niedersächsischen Moorschutzprogrammes (Teil II) an Schutzwürdigkeit gewinnt, kann aufgrund dieser Untersuchung allein nicht beurteilt werden. Dies wäre eine dringende ornithologische Frage.

### Zusammenfassung

In zwei bislang nicht auf ihre Arthropodenfauna hin untersuchten, durch Trockenlegung und Handtorfstich gestörten Mooren wurde mit Hilfe von Barberfallen Auftreten und Verteilung von Carabiden untersucht.

Anhand der Aktivitäts-, Arten- und -Individuendichte werden Rückschlüsse auf den Grad der anthropogenen Beeinflussung der Standorte gezogen und Hinweise auf die Schutzwürdigkeit der nicht bereits als Naturschutzgebiet ausgewiesenen Bereiche des Untersuchungsgebietes gegeben.

Zu einem qualitativen Vergleich boten sich die Arbeiten von PEUS (1923, 1932) und MOSSAKOWSKI (1970 u. a.) an.

Über den gesamten Untersuchungszeitraum wurden 16911 Laufkäfer aus 75 Arten gefangen und Differentialarten-Gruppen zugeordnet.

Die Frühjahrstiere, darunter auch die typischen Moorarten, sind dabei aufgrund des eingeschränkten Untersuchungszeitraumes unterrepräsentiert.

- Sieben der aufgelisteten Arten wurden mit Hochzahlen, die der Einstufung in Gefährdungsgrade der *Roten Liste* entsprechen, gekennzeichnet.
- Im Pietzmoor machen sich Störungen bis in den zentralen unzerstochenen Bereich hinein bemerkbar.
- Der Grad der Verheidung ist hier weit vorangeschritten. Zwei Extrema kennzeichnend, dominieren hier hygrobionte Arten und Heidearten. Arten, die ihre maximale Aktivitätsdichte auf feuchteren Heiden und nackten Torfen entfalten, treten in geringer Aktivitäts-, Arten- und -Individuendichte auf.
- Das Artenspektrum im Freyerser Moor spiegelt dessen Charakter als Waldmoor wider.
- Ein großer baumfreier Regenerationskomplex im Südwesten des Freyerser Moores konnte aufgrund der Ablehnung der Besitzer nicht untersucht werden. Auf die Schutzwürdigkeit und -bedürftigkeit dieser Fläche wird dennoch hingewiesen,
- ebenso auf die Bedeutung, die eine Freifläche im südwestlichen Teil des Pietzmoores für die Coleopterenfauna hat. Dieser Bereich außerhalb des Naturschutzgebietes ist als Landschaftsschutzgebiet ausgewiesen (Stand 1987).
- Die Frage, inwieweit das Freyerser Moor durch seine Nachbarschaft zum Pietzmoor unter dem Stichwort »Verbundsystem« gemäß den Zielen des Moorschutzprogrammes (Teil II) an Schutzwürdigkeit gewinnt, kann aufgrund dieser Untersuchung allein nicht geklärt werden und wäre eine dringende ornithologische Frage.

### Literatur

- ADIS, J., 1976: Bodenfallenfänge in einem Buchenwald und ihr Aussagewert. – Ökologie-Arb., Ber., Mitt., Sollingprojekt – Zool. Beitr. 1976, 49 pp.
- 1979: Problems of interpreting Arthropod sampling with pitfall traps. – Zool. Anz. 202, 177–184.
- AKKERMANN, R., 1982: Möglichkeiten und Zielsetzungen für eine Regeneration von Hochmooren – zoologisch betrachtet. In: Inf. Natursch. Landschaftspfl. 3, 151–163, Wardenburg.
- ANT, H., 1978: Ökologische Modelluntersuchung Hexbachtal. – Essen, 274 pp.

- BARBER, H., 1931: Traps for cave-inhabiting insects. – Journal of the Elisha Mitchel Scientific Society **46**, 259–265.
- BECKER, J., 1977: Die Carabiden des Flughafens Köln/Bonn als Bioindikatoren für die Belastung eines anthropogenen Ökosystems. – Decheniana Beihefte (Bonn) **20**, 1–9.
- BLAB, J.; NOWAK, E.; TRAUTMANN, W.; SUKOPP, H., 1984: Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. – Naturschutz Aktuell 1, Kilda-Verlag.
- BLUMENTHAL, C. L.; NÜSSLER, H., 1967: *Carabus (Mesocarabus) problematicus* Herbst in Mitteleuropa (Col. Carabidae). – Mitt. Münchener Entomol. Ges., 54–82.
- BRASSE, D., 1973: Untersuchungen über die epigäische Arthropodenfauna von Getreidefeldern im Braunschweiger Raum. Diss. T.U. Braunschweig.
- BRAUNE, F., 1974: Kritische Untersuchungen zur Methodik der Bodenfalle. – Diss. Kiel, 71 pp.
- DAMMANN, W., 1969: Physiologische Klimakarte Nds. Sonderdruck aus: Neues Archiv für Niedersachsen **18** (4), 287–298.
- FELS, J.-G., 1985: Kartierung der Gebiete »Pietz« und »Freyerser Moor« mit Umgebung. Im Auftrag der Bez. Reg. Lüneburg.
- FREUDE, H.; HARDE, K. W.; LOHSE, G. A., 1976: Die Käfer Mitteleuropas 2. – Goecke & Evers, Krefeld.
- GRUSCHWITZ, M., 1983: Populationsökologische Untersuchungen zur räumlichen Differenzierung von Carabiden in einem Biotopmosaik (Col., Carabidae). – Diss. Bonn, 181 pp.
- HEYDEMANN, B., 1953: Agrarökologische Problematik (dargestellt an Untersuchungen über die Tierwelt der Bodenoberfläche der Kulturfelder). – Diss. Kiel.
- 1964: Die Carabiden der Kulturbiotop von Binnenland und Nordseeküste – ein ökologischer Vergleich (Col., Carabidae). – Sonderdruck aus: Zool. Anz. **172**, 1, Leipzig.
- HORION, A.; HOCH, K., 1954: Beitrag zur Kenntnis der Coleopterenfauna der rheinischen Moorgebiete. – Decheniana **102**, B, 9–39.
- KORGE, H., 1963: Das Naturschutzgebiet Teufelsbruch in Berlin-Spandau. III. Die Käferfauna. – Sitz. Ber. Ges. Naturf. Freunde Berlin N.F. **3**, 67–102.
- KRUMSIEK, R., 1976: Landschaftsplan Pietzmoor – Entwicklung und Sicherung eines durch Handtorfstich zerstörten Hochmoores als Schutzgebiet für Flora und Fauna. Projektarbeit Inst. f. Landschaftspf. und Naturschutz, Hannover.
- KUNTZE, H.; EGGELSMANN, R., 1981: Zur Schutzfähigkeit nordwestdeutscher Moore. TELMA, Bd. 11, S. 197–212.
- LARSSON, S. G., 1939: Entwicklungstypen und Entwicklungszeiten der dänischen Carabiden. Entomol. Medd. **20**, 277–560.
- LEHMANN, W., 1958: Beiträge zur Fauna von Sphagnumpolstern. – Abh. Ber. Staatl. Mus. Tierkde. Dresden **24**, 89–103.
- LEHMANN, H., 1965: Ökologische Untersuchungen über die Carabidenfauna des Rheinufer in der Umgebung von Köln. – Z. Morph. Ökol. Tiere **55**, 597–630.
- LINDROTH, C. H., 1945: Die Fennoskandischen Carabidae. Eine tiergeografische Studie. I. Spezieller Teil. – Göteborgs Kungl. Vetenskaps- och Vitterhets-Samhälles Handlingar Ser. B., Bd. **4**, 1–710.
- MELBER, A., 1983: Calluna-Samen als Nahrungsquelle für Laufkäfer in einer nordwestdeutschen Sandheide (Col.: Carabidae). – Zool. Jb. Syst. **110** (1983), 87–95.
- 1987: Eine verbesserte Bodenfalle (Kurzartikel). – Abh. Naturw. Verein Bremen **40/4**, 331–332.
- MOSSAKOWSKI, D., 1964a: Über Verbreitung und Ökologie einiger Käfer in Heide und Mooren Schleswig-Holsteins (Col., Carabidae et Staphylinidae). – Faun. Mitt. Norddtschl., Bd. 2, 106–111.
- 1964b: Zur Faunistik und Ökologie von *Miscodera arctica* (Col., Carabidae). – Faun. Mitt. Norddtschl., Bd. 2, 142–144.
- 1970a: Ökologische Untersuchungen an epigäischen Coleopteren atlantischer Moor- und Heidestandorte. – Z. wiss. Zool. **181**, 233–316.
- 1970b: Das Hochmoor-Ökoareal von *Agonum ericeti* (Panz.) (Col., Carabidae) und die Frage der Hochmoorbindung. – Faun.-ökol. Mitt. **3**, 378–392.
- 1977a: Die Käferfauna wachsender Hochmoorflächen in der Esterweger Dose. – Drosera **1977** (2), 63–72.
- 1977b: Sogenannte gute Moorarten (Col., div.). – Bombus **2**, 254–255.
- MÜHLENBERG, M.; WERRES, M., 1983: Lebensraumverkleinerung und ihre Folgen für einzelne Tiergemeinschaften. Experimentelle Untersuchungen auf einer Wiesenfläche. – Natur Landschaft **58**, 43–56.
- NIEDERSÄCHSISCHES LANDESVERWALTUNGSAMT – Landesvermessung (Hrsg.): Naturschutzgebiet Lüneburger Heide und benachbarte Landschaftsschutzgebiete, Topografische Karte 1:50 000.
- Niedersächsisches Moorschutzprogramm (Teil I und II). Hrsg.: Der Niedersächs. Minister f. Ernähr., Landwirtschaft und Forsten, Hannover.
- NIEMEYER, F., 1982: Hochmoorregeneration. Auswertung von Literatur und Erfahrungsberichten im Hinblick auf die Wiederbelebung der Hochmoorbiozönose (Fauna und Flora) des nordwestdeutschen Flachlandes. Im Auftrag des Niedersächsischen Landesverwaltungsamtes.
- PEUS, F., 1928: Beiträge zur Kenntnis der Tierwelt nordwestdeutscher Hochmoore. Z. Morph. Ökol. Tiere **12**, 533–683.
- 1932: Die Tierwelt der Moore unter besonderer Berücksichtigung der europäischen Hochmoore. – Handb. Moorkunde Bd. 3.
- 1950: Die ökologische und geografische Determination des Hochmoores als »Steppe«. – Veröff. Naturwiss. Ver. Osnabrück **25**, 39–57.
- PREISING, E. und Mitarbeiter: Landschaftsplan für das Naturschutzgebiet »Lüneburger Heide« – Regierungspräsidium Lüneburg.
- SKUHRAY, V., 1970: Anlockungsfähigkeit von Formalin für Carabiden in Bodenfallen. Beitr. Ent. **20**, (314), 371–374.
- THIELE, H. U., 1962: Zusammenhänge zwischen Jahreszeit der Larvalentwicklung und Biotopbindung bei waldbewohnenden Carabiden. – Verh. 11. Intern. Kongreß f. Entomol. Wien 1960, **3**, 165–169.
- 1964: Experimentelle Untersuchungen über die Ursachen der Biotopbindung bei Carabiden. Z. Morph. Ökol. Tiere **53**, 387–452.
- 1973: Physiologisch ökologische Studien an Laufkäfern zur Kausalanalyse ihrer Habitatbindung. – Sonderdruck: Verh. Ges. Ökologie, Saarbrücken, 39–54.
- 1977: Carabid Beetles in Their Environments. – Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 369 pp.
- TIETZE, F., 1968: Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Bodenfeuchte und Carabidenbesiedlung in Wiesengesellschaften. – Pedobiologia **8**, 50–58.
- TOPP, W., 1982: Vorkommen und Diversität von Laufkäfer-Gemeinschaften in verschiedenen Ökosystemen (Col., Carabidae). – DROSER, 1982, **1**, 109–116, Oldenburg.
- TRAUTMÜLLER, J.; GEIGENMÜLLER, K.; DIEHL, B., 1984: Laufkäfer. – Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung, Hamburg, 118 pp.

Anschrift der Verfasserin:

Dipl.-Ing. agr. Susanne Stoewenau  
 Marienstraße 22  
 3300 Braunschweig

# Veröffentlichungen aus der NNA

## »NNA-Berichte«

(ISSN 0935-1450)

Band 1 (1988)

Heft 1: **Der Landschaftsrahmenplan**

75 Seiten, Preis: 9,- DM\*

Heft 2: **Möglichkeiten, Probleme und Aussichten der Auswilderung von Birkwild (*Tetrao tetrix*) / Schutz und Status der Rauhfußhühner in Niedersachsen**

60 Seiten, Preis 9,- DM\*

Band 2 (1989)

Heft 1: **Eutrophierung – das gravierendste Problem im Naturschutz?**

70 Seiten, Preis: 9,- DM\*

Heft 2: **1. Adventskolloquium der NNA**

56 Seiten, Preis: 11,- DM\*

Heft 3: **Naturgemäße Waldwirtschaft und Naturschutz**

51 Seiten, Preis: 10,- DM\*

Band 3 (1990)

Heft 1: **Obstbäume in der Landschaft / Alte Haustierrassen im norddeutschen Raum**

50 Seiten, Preis: 10,- DM\*

Heft 2: **Extensivierung und Flächenstillegung in der Landwirtschaft / Bodenorganismen und Bodenschutz**

erscheint im Herbst 1990

Heft 3: **Beiträge zur Naturschutzforschung in Deutschland**

56 Seiten, Preis: 10,- DM

\* Bezug über die NNA; die Preise verstehen sich zuzüglich einer Versandpauschale.

## »Mitteilungen aus der NNA«

(ISSN 0938-9903)\*

1. Jahrgang/1990

Heft 1: **Seminarbeiträge zu den Themen**

- Naturnahe Gestaltung von Weg- und Feldrainen
  - Dorfökologie in der Dorferneuerung
  - Beauftragte für Naturschutz in Niedersachsen
    - Anspruch und Wirklichkeit
  - Bodenabbau – fachliche und rechtliche Grundlagen
- Tätigkeitsbericht vom FÖJ 1988/89

Heft 2: **Beiträge aus dem Seminar**

- Der Landschaftsrahmenplan – Leitbild und Zielkonzept
- 14./15. März 1989 in Hannover

\* Bezug über die NNA; erfolgt auf Einzelanforderung in der Regel kostenlos.

