

Alfred Toepfer Akademie  
für Naturschutz

# Mitteilungen aus der **NNA**

7. Jahrgang 1996 / Heft 2

Themenschwerpunkte

- Flurbereinigung und Naturschutz
- Bioindikatoren in  
der Luftreinhaltung

Herausgeber und Bezug:  
Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz  
Hof Möhr, D-29640 Schneverdingen,  
Telefon (05199) 989-0, Telefax (05199) 989-46

Für die einzelnen Beiträge zeichnen die jeweiligen Autorinnen und Autoren verantwortlich.

Schriftleitung: Dr. Renate Strohschneider

ISSN 0938-9903

Gedruckt auf Recyclingpapier (aus 100 % Altpapier)

# Mitteilungen aus der NNA

7. Jahrgang / 1996, Heft 2

## Inhalt

### Flurbereinigung und Naturschutz

H.-G. Reuter	Geschichte der Flurbereinigung von den Gemeinheitsteilungen bis zur Flurneuordnung .....	2
M. Kießig	Die Aufgabenfelder der modernen Flurbereinigung .....	9
W. Breuer	Was erwartet der Naturschutz von der Flurbereinigung .....	12
P. Kirchner	Leitlinie „Naturschutz und Landschaftspflege in Verfahren nach dem Flurbereinigungsgesetz .....	17
E. Meinecke	Anwendung der Eingriffsregelung bei Baumaßnahmen in Flurneuordnungsverfahren .....	20
B. Neumann	Flurbereinigung zur Unterstützung der Planung und Ausweisung von Naturschutzgebieten .....	25
C. Kliewer	Beitrag der Flurbereinigung zur Verwirklichung der Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege anhand von Beispielen .....	39
W. Winterberg	Zusammenarbeit zwischen Flurbereinigung und Naturschutz im Gebiet Amt Neuhaus aus der Sicht beim Amt für Agrarstruktur .....	45
Dr. H. Kaiser	Zusammenarbeit zwischen Flurbereinigung und Naturschutz im Amt Neuhaus / Elbe: Die Sicht des Naturschutzes .....	51

### Bioindikatoren in der Luftreinhaltung

P. Jacobsen	Zur Eignung von Flechten als Bioindikatoren – Einführung und Methodenübersicht .....	56
H.-W. Linders	Die Verwendung epiphytischer Flechten als Bioindikatoren in der Landschaftsplanung – eine Übersicht .....	66
M. Giersberg & M. Schultz	Bioindikatorische Untersuchungen mittels Flechten im Rostocker Raum (Mecklenburg-Vorpommern) .....	79

# Geschichte der Flurbereinigung von den Gemeinheitsteilungen bis zur Flurneuordnung

von Hans-Georg Reuter

## 1. Politische und agrarische Ausgangssituation zu Beginn des 19. Jahrhunderts

### 1.1 Ländergrenzen in Niedersachsen nach dem Reichsdeputationshauptschluß 1803

Veranlaßt durch linksrheinische Gebietsabtretungen deutscher Staaten an Frankreich erfolgte im Reichsdeputationshauptschluß von 1803 eine völlige Neuordnung der bestehenden Ländergrenzen auf dem Gebiet des heutigen Niedersachsens. Die Entschädigung der betroffenen Länder wurde durch Aufteilung der geistlichen Fürstentümer Münster, Osnabrück und Hildesheim erreicht; sie führte zu einer erheblichen Vergrößerung von Hannover, Preußen und Oldenburg. Dem Land Hannover wurde Osnabrück zugeschlagen, Preußen erwarb Hildesheim, Goslar und

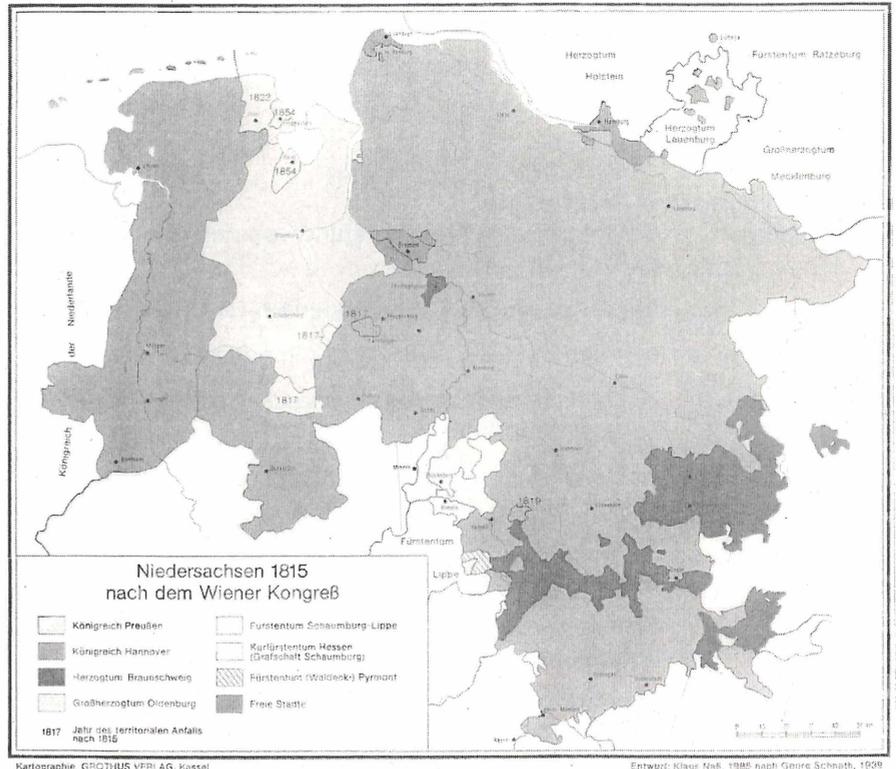


Abb. 2

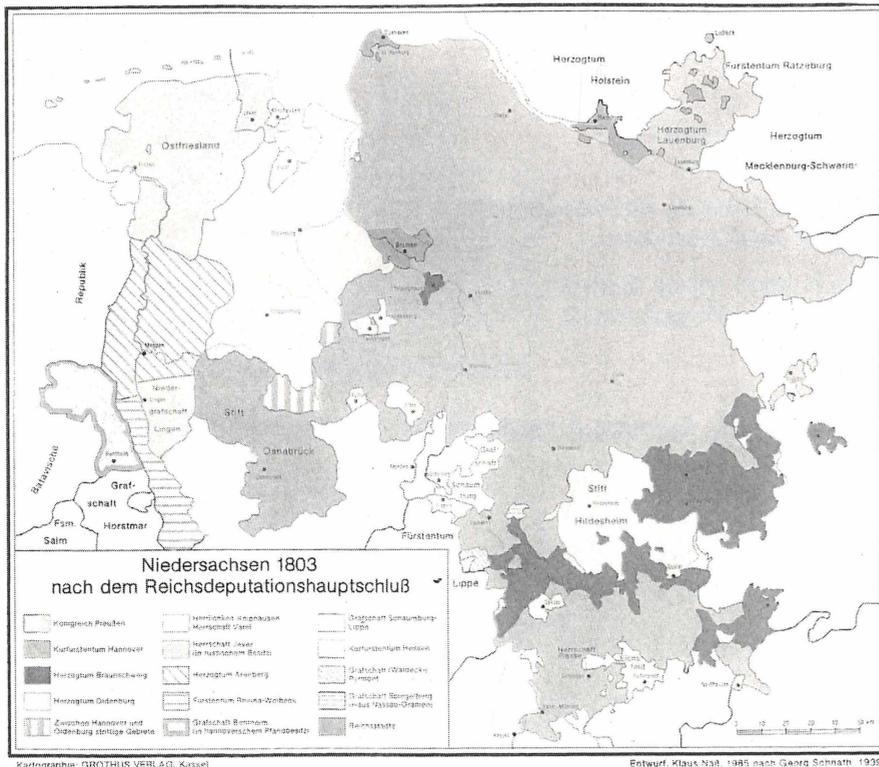


Abb. 1

den westlichen Teil des Eichsfeldes, Oldenburg vergrößerte sich für den fortfallenden Weserzoll um fast  $\frac{1}{3}$  seines Staatsgebietes, ihm fielen Cloppenburg, Vechta und Friesoythe zu (siehe Abb. 1).

### 1.2 Ländergrenzen nach 1815

Nach dem Sieg über Napoleon erfolgt eine nochmalige Revision der Gebietsaufteilung im Niedersächsischen Raum. Besonders Hannover und Oldenburg waren dank verwandtschaftlicher Unterstützung aus England und Rußland die Gewinner des erneuten Länderschacherns. Hannover verliert an Preußen Lauenburg und erhält dafür Ostfriesland, Hildesheim, Goslar, Lingen, Meppen und das zuvor schon an Hannover verpfändete Aremberg, Oldenburg rundet mit dem Zugewinn von Damme und Wildeshausen sein Staatsgebiet im Süden ab. Es erhält kurz danach durch Erbschaft bzw. durch Verträge die Gebiete von Jever, Kniphausen und Varel. Zusätzlich erhält Oldenburg Gebietsteile an der Nahe im Bereich von Idar-Oberstein zum gelegentlichen Tausch zugewiesen.

Oldenburg faßt diese Gebietsteile in der Exklave Fürstentum Birkenfeld zusammen (siehe Abb. 2).

### 1.3 Zustand der Landwirtschaft zu Beginn des 19. Jahrhunderts

Zu Beginn des 19. Jahrhunderts befanden sich die Bauern in vielfältiger Abhängigkeit vom Staat (Landesherrn), von verschiedenen Lehnsherren (Adel, Kirche) und von der Gemeinde (s. Abb. 3). Die Bewirtschaftung der Flächen wurde durch gemeinsame und fremde Nutzungsrechte und durch Flurzwang erheblich behindert und eingeschränkt. Deutschland war noch reiner Agrarstaat. Die Landwirtschaft war der Hauptarbeitgeber und die Quelle des Wohlstandes eines Landes. Durch die Gründung von Landwirtschaftsgesellschaften und durch Abstellung von Bewirtschaftungshindernissen versuchte man die landwirtschaftliche Produktion zu steigern. Auch die Einführung der Kartoffel in die bestehende Fruchtfolge und die Aufteilung von gemeinschaftlich genutzten Flächen auf freiwilliger Basis sollten die Ernährungsgrundlage verbessern.

## 2. Gemeinheitsteilungen und Verkopplungen

### 2.1 Agrarreformen

Grundlegende Verbesserungen des Bauernstandes wurden erst durch die als „Agrarreformen“ zusammengefaßten Maßnahmen des 19. Jahrhunderts erzielt. Diese Reformen werden unterteilt in sogenannte Ablösungen (in der Regel durch Geldrenten) und durch Gemeinheitsteilungen und Verkopplungen (durch Aufhebung von Nutzungsbeschränkungen).

Dem Thema entsprechend, sollen die Gemeinheitsteilungen näher betrachtet werden.

### 2.2 Gemeinheitsteilungen im 18. Jahrhundert

Im Eigentum der Bauern standen in der Regel *nur* die Hofflächen, die unmittelbar angrenzenden Grünlandflächen zur Gewinnung von Winterfutter und kleinere ackerbaulich genutzte Flächen für den Anbau von Brotgetreide. Die Hauptwirtschaftsflächen waren gemeinschaftlich genutzte Weideflächen (Gemeinheiten). In der Regel

waren dies vernäßte Grünlandflächen, Heiden und Wälder, die gemeinschaftlich beweidet wurden. Sie gehörten dem jeweiligen Grundherren. Auch die im Eigentum stehenden Ackerflächen wurden nach Aberntung von allen Berechtigten beweidet (Stoppelweide). Eine individuelle Bewirtschaftung dieser Flächen mit späträumenden Ackerfrüchten war nicht möglich. Zur optimalen individuellen Nutzung sowohl der Ackerflächen als auch der Weideflächen mußten die gegenseitig zulässigen und gemeinschaftlichen Nutzungsrechte aufgehoben werden. Dies geschah durch Aufteilung der Gemeinheiten nach Kuh-einheiten (heute: Großvieheinheiten) in zwei Schritten:

- durch die *Generalteilung* auf nutzungsberechtigte Dorfschaften und
- durch nachfolgende *Spezialteilungen* auf die nutzungsberechtigten Hofstellenbesitzer (s. Abb. 4).

Erste Versuche zur Teilung von Gemeinheiten wurden auf freiwilliger Basis mit Zustimmung aller Beteiligter Mitte des 18. Jahrhunderts unternommen. Diesen Teilungen war aber nur mäßiger Erfolg beschieden, sie kamen bei Widerspruch

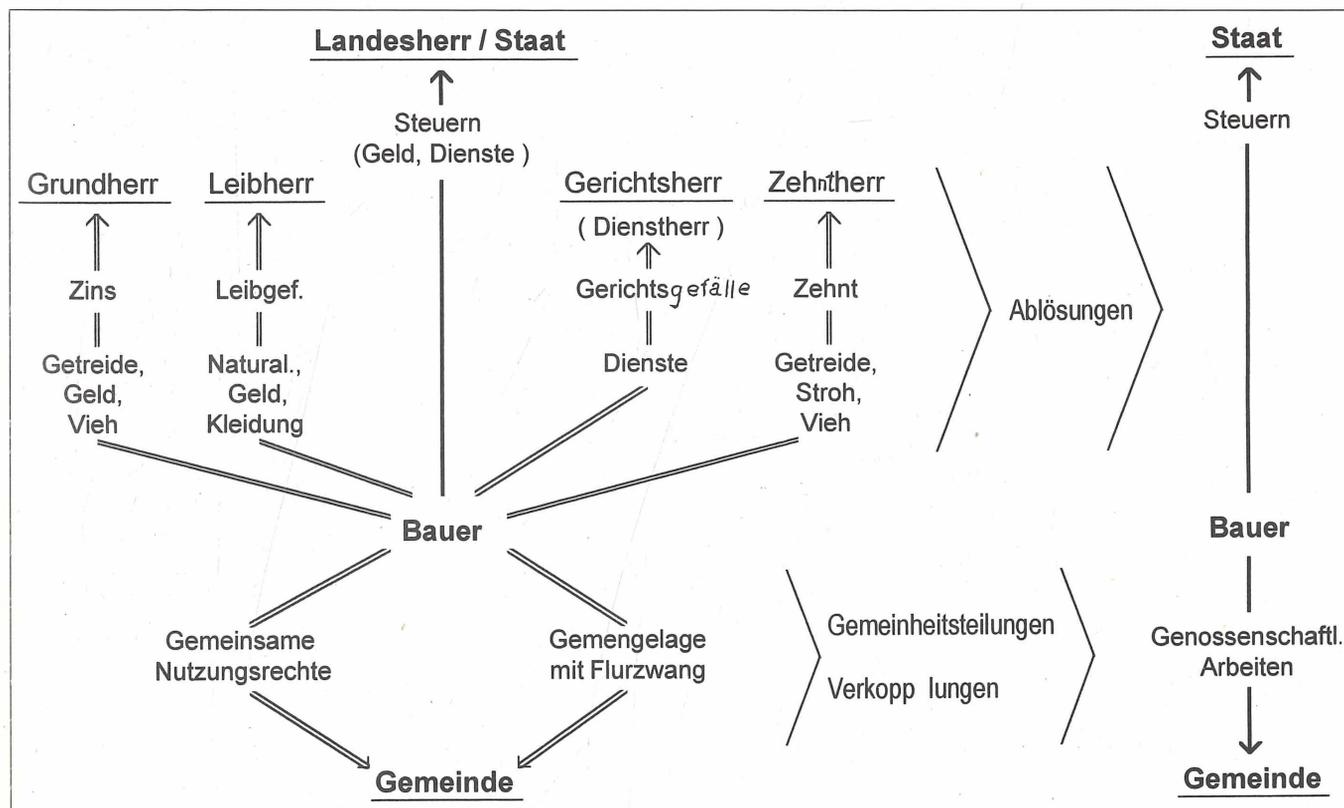


Abb. 3: Skizze der liberalen Agrarreformen im 19. Jahrhundert in Nordwestdeutschland; entnommen aus Schneider, Seedorfer (1989).

einzelner Betroffener nicht zustande. Entschiedener Widerstand wurde insbesondere von den nicht Nutzungsberechtigten, aber geduldeten Häuslingen (Heuerlingen) und Neubauern geleistet, die aus nicht erbberechtigten abgehenden Bauernsöhnen oder Neuansiedlern bestanden. Gesetzliche Grundlagen der Teilungen waren Edikte und Verordnungen des Landesherrn; in Preußen (Urbarmachungsedikt für Ostfriesland von 1765), in Hannover (Verordnung, wie in Landesökonomieangelegenheiten zu verfahren ist, von 1768), in Braunschweig (Verordnung zur Aufteilung von Gemarkungen von 1745) und in Osnabrück (Verordnung zur Markenteilung von 1785).

Erst Anfang des 19. Jahrhunderts wurde auf niedersächsischem Gebiet die für alle nachfolgenden Gemeinheitsteilungsvorschriften maßgebende Lüneburger Gemeinheitsteilungsordnung von 1802 erlassen. Mit der Durchführung wurde eine neu errichtete Sonderbehörde beauftragt, das Landesökonomiekollegium in Celle. Diese Behörde hat bis zu ihrer Auflösung im Jahre 1833 segensreiche Arbeit geleistet und entscheidend zum Erfolg der Erhöhung der landwirtschaftlichen Produktion beigetragen.

Auch in Oldenburg (1806) und Braunschweig (1823) trugen Gemeinheitsteilungsordnungen zur Verbesserung der schwierigen Situation der Bauern bei. In Hannover folgten auf Grundlage der Gemeinheitsteilung von Lüneburg spezielle Teilungsordnungen für alle übrigen Landesteile und neu erworbenen Gebiete (s. Abb. 5).

### 2.3 Verkopplungen

Durch Zusammenlegung von verstreut liegenden Eigentumsflächen konnten nach Durchführung von Gemeinheitsteilungen weitere Produktionssteigerungen und erhebliche Einsparungen an Bewirtschaftungskosten erzielt werden. Man nannte diese Zusammenlegung im Niedersächsischen Raum „Verkopplungen“ (zusammenkoppeln oder verbinden von Flächen). Erste Verkopplungen im Niedersächsischen Raum erfolgten nach Vorbildern aus Dänemark und England im Herzogtum Lauenburg, das bis 1815 zu Hannover gehörte und später an Preußen abgetreten werden mußte. Das 1842 erlassene Zusammenlegungsgesetz schuf einheitliches Recht für das gesamte Königreich Hannover. Auch Braunschweig schuf 1834 mit

dem Verkopplungs- und Ablösungsgesetz eine neue Rechtsgrundlage für die Zusammenlegung von Flächen. Nach den Vorbildern von Hannover und Braunschweig mit gebietsspezifischen Sonderregelungen wurde in Oldenburg 1858 das Verkopplungsgesetz für Oldenburg erlassen. Um für das aus verschiedenen Gebietsteilen bestehende Preußische Staatsgebilde einheitliches Recht auf dem Gebiete der Landeskultur zu erreichen, wurde 1920 das Preußische Umlegungsgesetz verabschiedet (Beispiele für Verkopplungen: Abb. 6 aus *Miksch*, 1992 und Abb. 7 aus *Gauß*, 1955).

## 3. Flurbereinigungen

### 3.1 Reichsumlegungsgesetz von 1936 und Reichsumlegungsordnung von 1937

In allen deutschen Ländern gab es Anfang des 20. Jahrhunderts Verkopplungs-, Zusammenlegungs- oder Flurbereinigungsgesetze mit unterschiedlichen Bestimmungen über die Einleitungsvoraussetzungen, Verfahrensdurchführung und Kostenregelungen. Durch das Reichsumlegungsgesetz von 1936 und der auf diesem Gesetz aufbauenden Reichsumlegungsordnung von 1937 wurde einheitliches Recht für das gesamte damalige deutsche Reich geschaffen. Auch wenn die Reichsumlegungsordnung, der damaligen Zeit entsprechend, viele, unseren heutigen demokratischen Vorstellungen widersprechende Vorschriften enthält, machte es mit der zersplitterten Rechtsmaterie auf diesem Gebiet ein Ende. Es enthielt entscheidende, noch heute gültige, neue Verfahrens- und Durchführungsbestimmungen zur Vereinfachung der Einleitung von Umlegungen und zur Durchführung öffentlicher Großbaumaßnahmen. Auch wenn sich die Ziele des damaligen Gesetzes, wie die Sicherung der Ernährungsgrundlage und die Stärkung von lebensfähigen Bauernhöfen (Erbhöfen) geändert haben, kann man den Schöpfern dieses Gesetzes seine Achtung nicht verweigern. Die Entwicklung bis zum FlurbG geht aus Abb. 8 hervor.

### 3.2 Flurbereinigungsgesetz von 1953

Nach dem Zweiten Weltkrieg wurde 1953 als eines der ersten Fachgesetze der Bundesrepublik Deutschland das Flurberei-

### Agrarverfassung vor den Agrarreformen

- Vielzahl von Herrschaftsrechten über die Bauern
- Aufteilung dieser Rechte auf mehrere Personen und Institutionen
- Relative Sicherheit vor willkürlichen Eingriffen der einzelnen Herrschaftsträger
- Geringer Grad der Verfügungsgewalt der Bauern über „ihren“ Boden

### Agrarreformen

- Ablösungen (Befreiung von herrschaftlichen Abhängigkeiten der Personen und der Grundflächen)
- Gemeinheitsteilungen (Aufhebung genossenschaftlich genutzter Flächen)
- Verkopplungen (Zusammenlegung kleiner, zersplitterter Flurstücke zu größeren Feldkomplexen)

### Gemeinheitsteilungen

- Generalteilungen (Aufteilung von Gemeinheiten auf berechnigte Dorfschaften)
- Spezialteilung (Aufteilung der Dorfgemeinheit auf Gemeinheitsberechnigte)

gungsgesetz erlassen. Die undemokratischen Bestimmungen der Reichumlegungsordnung wurden auf Grundlage des Grundgesetzes geändert, um rechtsstaatlichen demokratischen Normen standzuhalten. Der landwirtschaftlichen Berufsvertretung wurden erhebliche Mitwirkungsrechte eingeräumt. Zur Beschleunigung von Flurneuordnungen wurde als neue Verfahrensart die „Beschleunigte Zusammenlegung“ in das Gesetz eingeführt.

### 3.3 Flurbereinigungsgesetz von 1976

Erst im Jahre 1976 wurde das Flurbereinigungsgesetz von 1953 novelliert. Neugefaßt wurden die Ziele der Flurbereinigung, statt Produktionssteigerung galt nun die Verbesserung der Produktions- und Arbeitsbedingungen als staatliche Vorgabe. Aber auch das gesteigerte Umweltbewußtsein fand Berücksichtigung im geänderten Gesetz. Für die Durchführung des Verfahrens war entscheidend die

Einführung des Planfeststellungsrechtes für die gemeinschaftlichen Anlagen (Wege, Gewässer und landschaftspflegerische Maßnahmen). Als neue Verfahrensart wurde das bisher neben dem Flurbereinigungsgesetz mögliche Bodenordnungsverfahren auf freiwilliger Basis, der Freiwillige Landtausch, in das Gesetz integriert.

### 3.4 Änderung des Flurbereinigungsgesetzes im Jahre 1994

Mit der erneuten Änderung des Gesetzes im Jahre 1994 wurde der Anwendungsbereich des „Vereinfachten Flurbereinigungsverfahrens“ erheblich erweitert. Neben kleineren Gesetzesänderungen wurde die bisher, seit 1953, gültige Sondervorschrift über die Rechtsmittelfristen von 14 Tagen der im normalen Rechtsverkehr üblichen Monatsfrist angepaßt. Die früher aus Gründen der Beschleunigung von Verfahren eingeführte verkürzte Rechtsmittelfrist hat wegen der langen Verfahrensdauer fast aller Flurbereinigungsverfahren seine Berechtigung verloren und mußte deshalb sinnvollerweise entfallen. Eine Gegenüberstellung aller im Nds. Raum erlassenen Verkopplungs- und Flurbereinigungsgesetze zeigt Abb. 9.

Auch wenn die Ziele der Flurneuordnung sich seit Mitte des 19. Jahrhunderts erheblich geändert haben, hat die Flurbereinigung ihre Bedeutung zum Ausgleich vielfältiger Nutzungsansprüche an ländlichen Flächen bis heute nicht verloren. Speziell für die Lösung von Konflikten bei öffentlichen Großbaumaßnahmen, für die Erhaltung lebensfähiger landwirtschaftlicher Betriebe und für die Ausweisung von größeren Naturschutzgebieten sind Flurbereinigungen auch in Zukunft unentbehrlich.

### Literatur

- Gauß, C. F. und die Landesvermessung in Niedersachsen: Niedersächsisches Landesvermessungsamt Hannover 1955  
 Geschichtlicher Handatlas von Niedersachsen: Karl Wachholz Verlag, Neumünster, 1989  
 Hildebrandt, 1938: Kommentar zur Reichsumlegungsordnung: Verlag Beck, München  
 Kaemling, W., 1988: Atlas zur Geschichte Niedersachsens: Holzmeier-Verlag, Braunschweig

## Älteste Gemeinheitsteilungskarte nachgedruckt

Das Amt für Agrarstruktur Hannover verwaltet für die ehemaligen preußischen Landesteile Niedersachsens das Archiv über Gemeinheitsteilungs-, Verkoppelungs- und andere agrarrechtliche Auseinandersetzungsverfahren. Hier werden historisch wertvolle Karten und Urkunden aufbewahrt, in denen die Ergebnisse dieser Bodenordnungsverfahren niedergelegt sind.

Der Niedersächsische Minister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten hat jetzt einen farbigen Nachdruck der ältesten Gemeinheitsteilungskarte aus dem Jahr 1775 herausgegeben. Sie zeigt etwa im Maßstab 1:10 000 die Generalteilung der Mecklenheide bei Hannover, die Situation der Stadt und der angrenzenden Dörfer im 18. Jahrhundert.

Die Karte im Format 54 x 62 cm wird vom Amt für Agrarstruktur, Landschaftstraße 7, 3000 Hannover 1, zum Selbstkostenpreis von 20,- DM zuzüglich Versandkosten vertrieben.

(Kartenausschnitt)

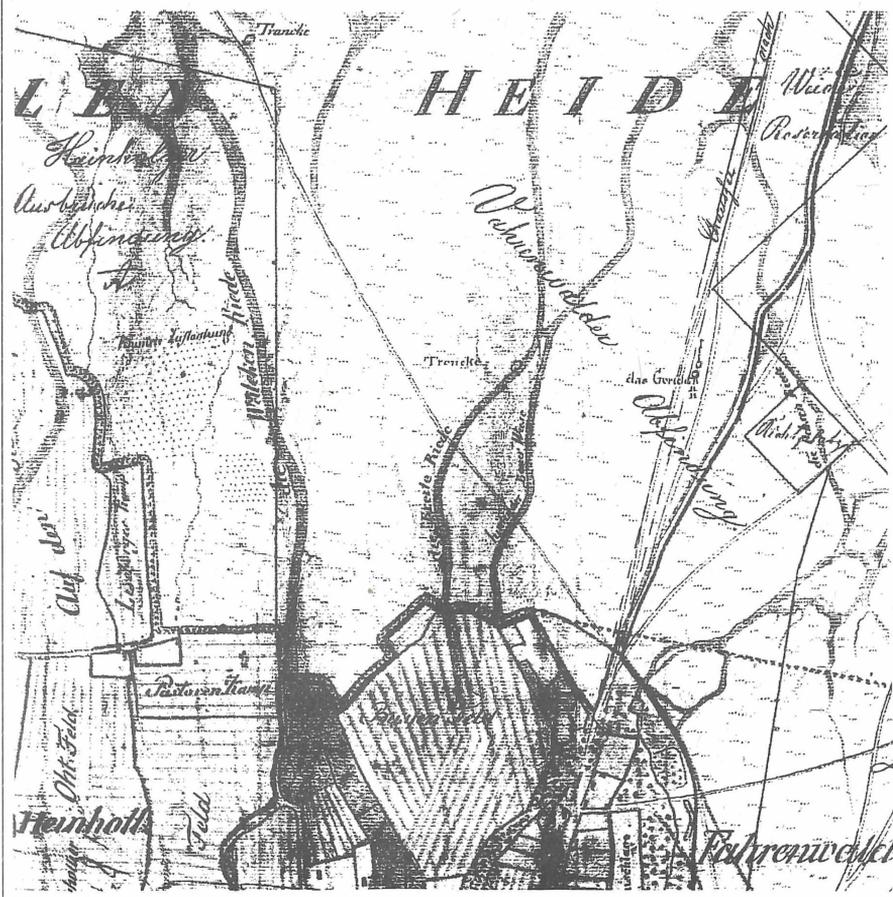
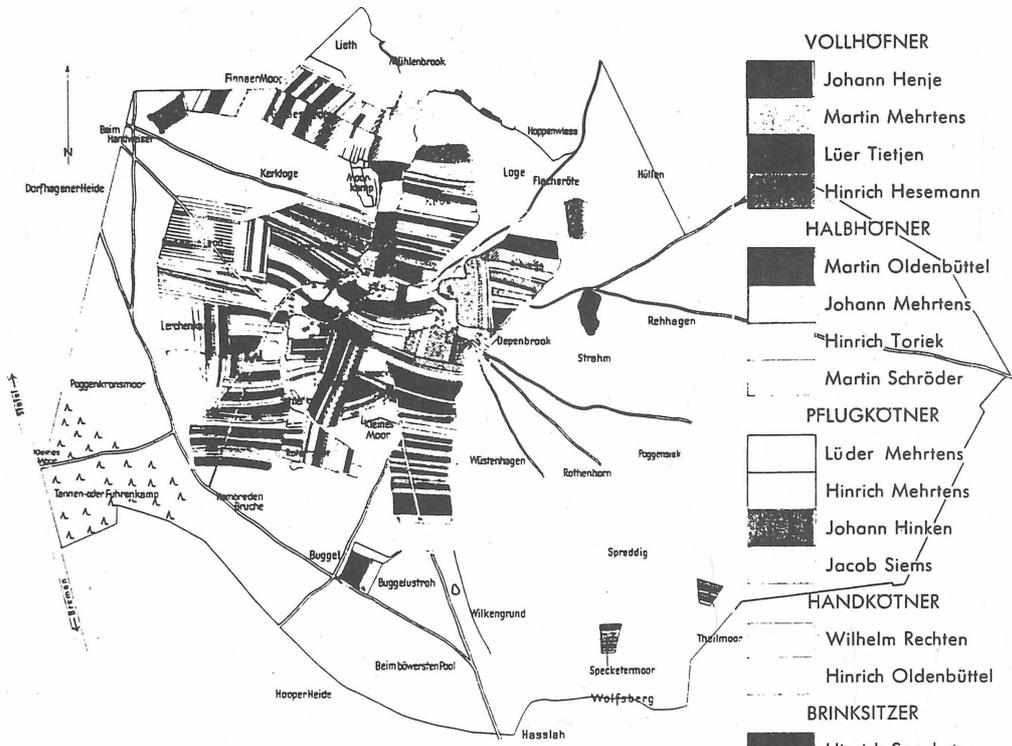


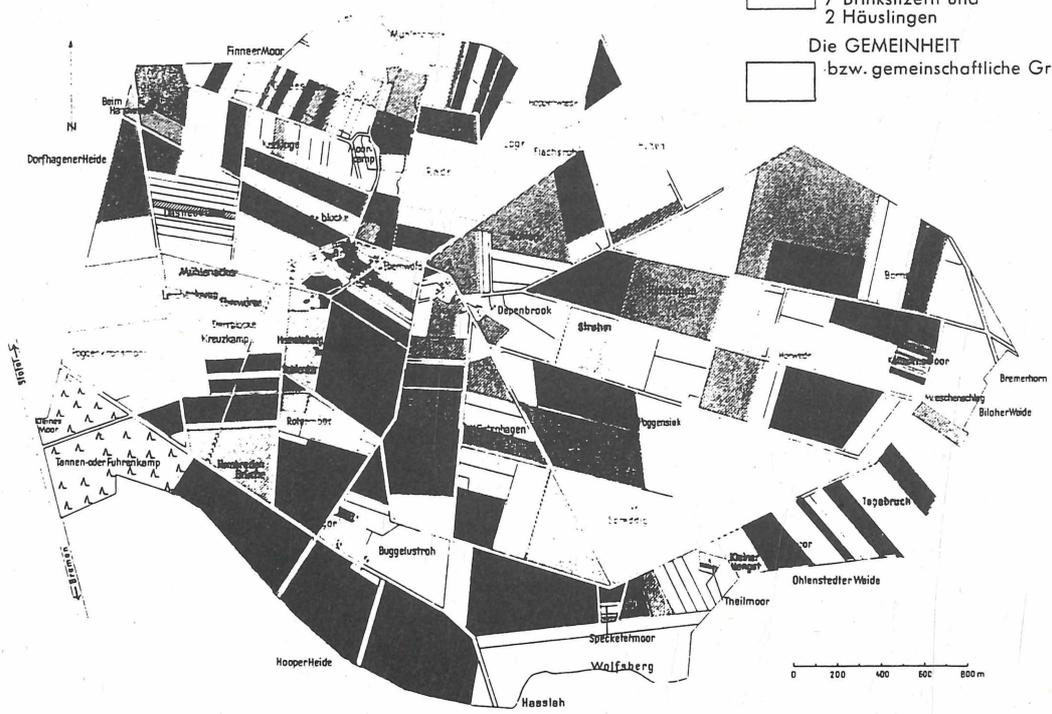
Abb. 5

a) Zustand vor der Gemeinheitsteilung und Verkoppelung



- VOLLHÖFNER**
  - Johann Henje
  - Martin Mehrrens
  - Lüer Tietjen
  - Hinrich Heseemann
- HALBHÖFNER**
  - Martin Oldenbüttel
  - Johann Mehrrens
  - Hinrich Toriek
  - Martin Schröder
- PFLUGKÖTNER**
  - Lüder Mehrrens
  - Hinrich Mehrrens
  - Johann Hinken
  - Jacob Siems
- HANDKÖTNER**
  - Wilhelm Rechten
  - Hinrich Oldenbüttel
- BRINKSITZER**
  - Hinrich Specketer
  - Dietrich Heißenbüttel
  - Martin Bargmann
- Kleinbesitz (unter 15 ha) von weiteren 7 Brinksitzern und 2 Häuslingern
- Die GEMEINHEIT bzw. gemeinschaftliche Grundstücke

b) Zustand nach der Gemeinheitsteilung und Verkoppelung



Verkoppelungskarte von Albstedt 1855

Quelle: Archiv des Niedersächsischen Landeskulturamts Hannover. Sign. Geestemünde 87

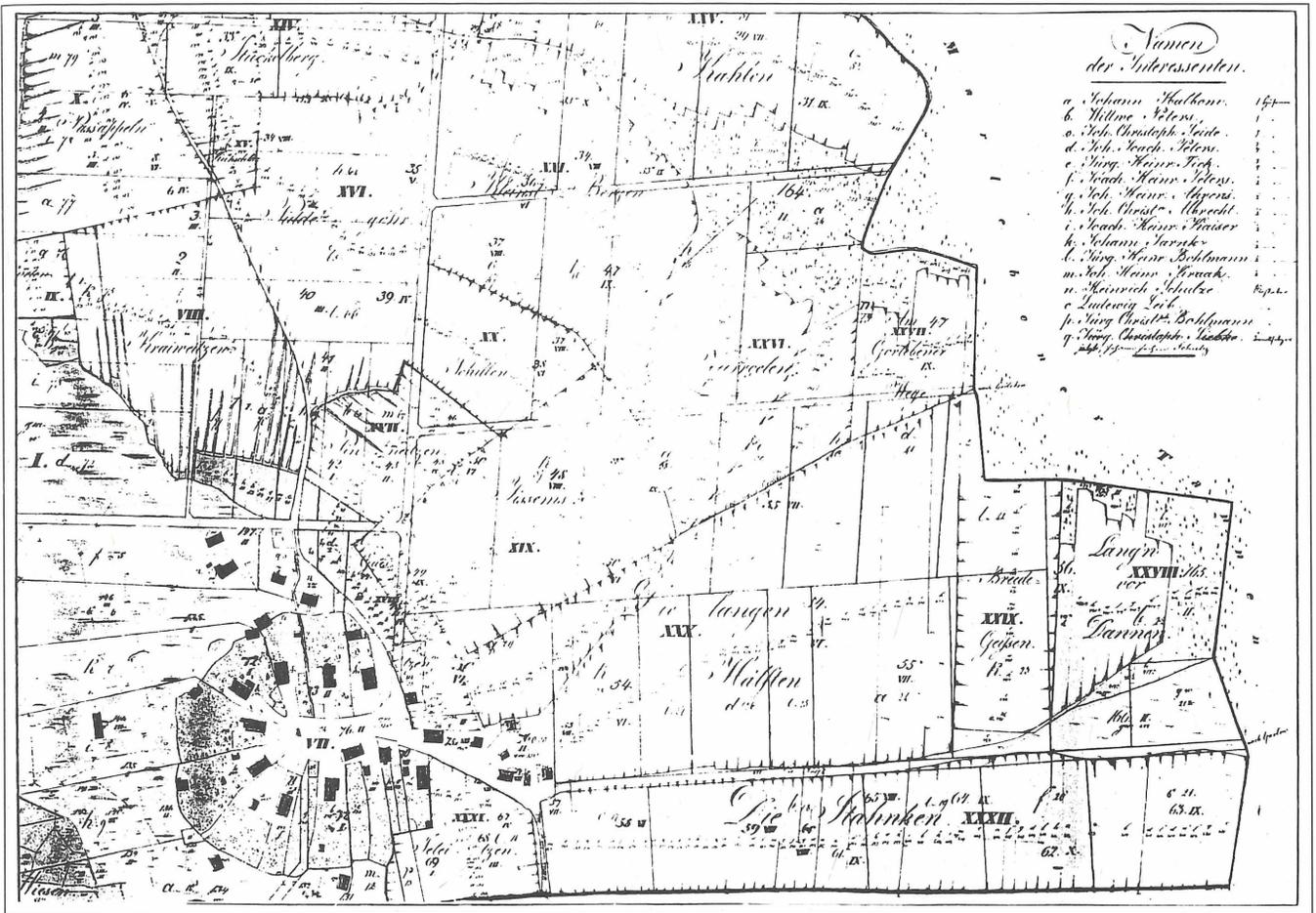


Abb. 7

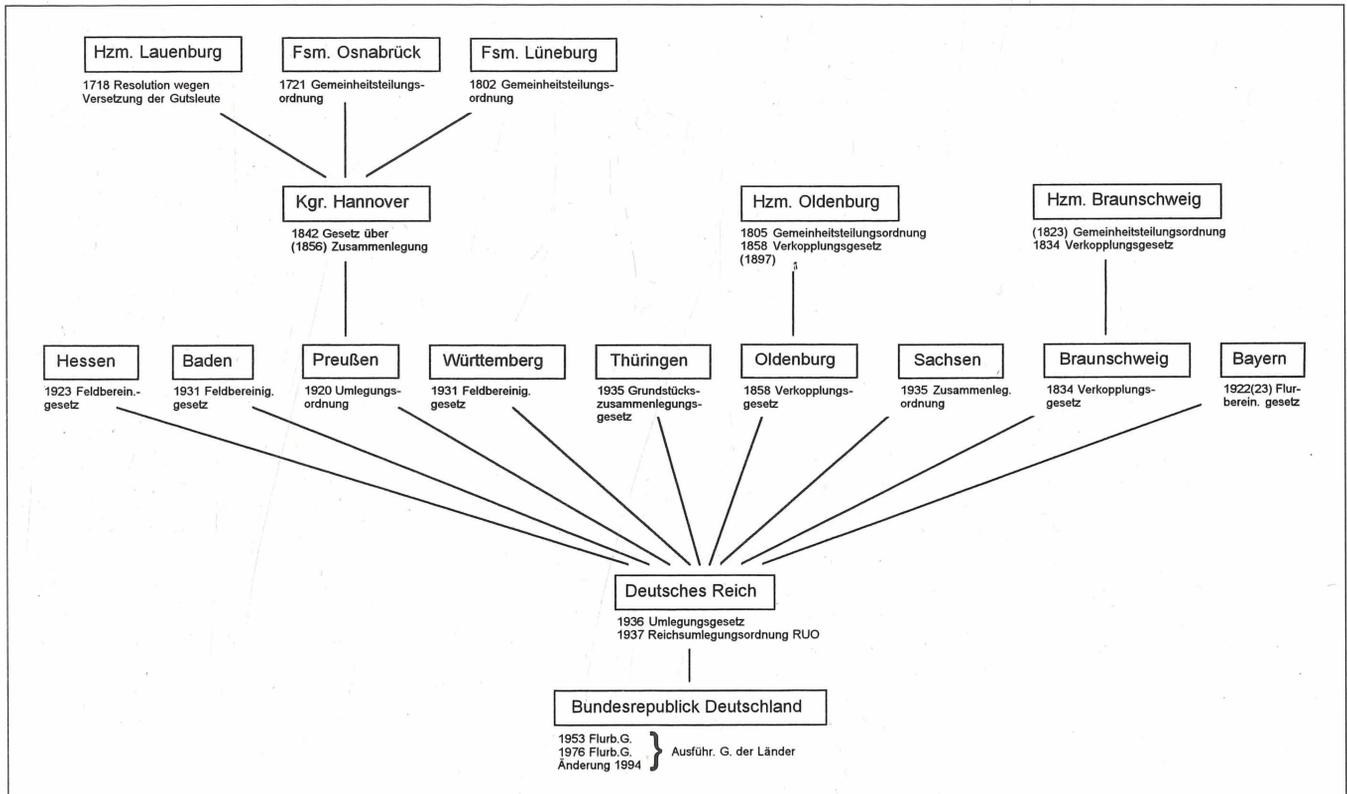


Abb. 8: Historische Entwicklung der Gesetzgebung in der LKV

*Mikasch, H.*, 1992: Die Gemeinheitsteilung und Verkopplung in den Dorfschaften der Gemeinde Neuenkirchen: Selbstverlag  
*Pelzer-Heimberg*, 1932: Kommentar zum Gesetz über Umlegung von Grundstücken 1920: Verlag Paul Parey, Berlin  
*Ploetz*, 1994: Die Geschichte des Landes Niedersachsen, 6. Auflage: Verlag Ploetz, Freiburg  
*Putzker, Cornelsen-Vielhagen und Klasing*, Historischer Weltatlas, 1982

*Quadflieg*, 1987: Kommentar zum Flurbereinigungsgesetz von 1976: Verlag Kohlhammer, Köln  
*Schneider, Seedorfer*, 1989: Bauernbefreiung und Agrarreformen in Niedersachsen: Landeszentrale für politische Bildung, Hannover  
*Seehusen, Schwede, Nebe*, 1966: Kommentar zum Flurbereinigungsgesetz von 1953: Agricola Verlag  
*Wallbaum, Th.*, 1890: Das Verfahren in Teilungs- und Verkopplungssachen und

die Gesetze der Zusammenlegung in der Provinz Hannover: Helwingscher Verlag, Hannover

**Anschrift des Verfassers:**

Ltd. VD Dr. Ing. Hans-Georg Reuter  
 Amt für Agrarstruktur Hannover  
 Landschaftstr. 7  
 30159 Hannover

Gesetz	Gesetz über Zusammenlegung 1842 (56)	Preußische Umlegungsordnung 1920 (34)	RUG / RUO 1936 / 1937	FlurbG 1953	FlurbG 1976 (94)
<b>Geltungsbereich</b>	Hannover	Preußen	Reich	BRD	BRD
<b>Organisation</b>	Landdrosteien Kommissionen	Landeskulturamt, Preußische Kulturämter	Oberpräsident Umlegungsbehörden	Landeskulturamt, Nieders. Kulturämter	Bezirksregierungen, Ämter für Agrarstruktur
<b>Ziele</b>	Verbesserung der Landwirtschaft	Verbesserung der Agrarstruktur, Erleichterung v. öffentlichen Großbaumaßnahmen	Selbstversorg., Entschuldung, Beschleunigung von Großbaumaßnahmen	Verbesserung d. Ernährungsgrundlage, Erleichterung von Großbaumaßnahmen	Verb. der Arbeits- und Produktionsbedingungen, Erleichterung von Großbaumaßnahmen
<b>Einleitung</b>	auf Antrag	auf Antrag	von Amts wegen	von Amts wegen	von Amts wegen
<b>Verfahrensarten</b>	Normalverfahren	Normalverfahren	Verfahren nach Reichsumlegungsordnung und Beschl. Zusammenlegungsverfahren	Normalverf., Unternehmensverfahren, Vereinfachtes Verfahren	Verfahren nach FlurbG v. 1953 und Freiw. Landtausch
<b>Finanzierung</b>	Teilnehmer	Teilnehmer	Teilnehmer, und Staat	Teilnehmer, Bund + Land	Teilnehmer, Bund + Land
<b>Besonderheiten</b>	Wertgleichheit	Erstmalige Berücksichtigung von Naturschutz	Erbhöfe, zwangsweise Geldabfindung für Kleinstbesitz	Alle Verwaltungsakte anfechtbar	Planfeststellungen für Wege- und Gew.-Pläne

Abb. 9: Verkopplungs- und Flurbereinigungsgesetze

# Die Aufgabenfelder der modernen Flurbereinigung

von Michael Kießig

## 1. Einleitung

Die Anwendung des Flurbereinigungsinstrumentariums richtet sich nach den jeweiligen Anforderungen an die Entwicklung und an die Nutzung des ländlichen Raums. Ländliche Grundstücke sind häufig zugleich Grundlage zur Produktion von Nahrungsmitteln oder Rohstoffen, Basis umweltrelevanter Ressourcen, Lebensraum vielfältiger Tier- und Pflanzenarten, Teile einer erhaltenswerten Landschaft, Gegenstand öffentlicher Einkommens-transferleistungen, Reserve an Wohnbauland, Industrie- oder Gewerbeflächen, potentielle Standorte von abbaufähigen Bodenbestandteilen und Teil des privaten oder öffentlichen Vermögens.

Das moderne Flurbereinigungsverfahren eröffnet viele Möglichkeiten, den Zielen des Natur- und Landschaftsschutzes Rechnung zu tragen. Oftmals ist gerade durch die Flurbereinigung bei unterschiedlichen Ansprüchen an den ländlichen Raum ein Interessenausgleich unter Mitwirkung der Beteiligten möglich. Voraussetzung dafür sind jedoch die Wahrung der Eigentümerrechte. Darüber hinaus wird der Interessenausgleich dann erleichtert, wenn die Flurbereinigung nach wie vor dazu beiträgt, die möglichst uneingeschränkte, sozialverträgliche Nutzung durch die Land- und Forstwirtschaft zu fördern und deren Betriebskosten zu senken. Das Ziel, die Existenz bäuerlicher Betriebe zu sichern, dient auch den Interessen von Natur- und Landschaftsschutz.

Durch die moderne Flurbereinigung soll das Flurbereinigungsgebiet unter Beachtung der jeweiligen Landschaftsstrukturen neu gestaltet werden, wie es den gegeneinander abzuwägenden Interessen der Beteiligten sowie den Interessen der allgemeinen Landeskultur und der Landentwicklung entspricht und wie es das Wohl der Allgemeinheit erfordert (§ 37 FlurbG). Daraus ergeben sich Maßnahmen zur Verbesserung der Agrarstruktur, der Dorferneuerung und Maßnahmen zur Sicherung und Entwicklung des Landschaftsbildes und des Naturhaushaltes.

Im folgenden soll durch einen Überblick über die wichtigsten Instrumente der

modernen Flurbereinigung der Handlungsspielraum dargestellt werden.

## 2. Die planerischen Instrumente

### 2.1 Verfahrensarten

Das Flurbereinigungsgesetz enthält verschiedene Verfahrensarten, mit denen die

Flurbereinigungsbehörden unterschiedlichen Anforderungen gerecht werden können.

■ Verfahren zur umfassenden Verbesserung der Agrarstruktur und Förderung der allgemeinen Landeskultur und Landentwicklung: Regelflurbereinigung nach §§ 1, 37 FlurbG

■ Verfahren zur schnell wirkenden Verbesserung der Agrarstruktur: Beschleunigte Zusammenlegung nach §§ 91 ff FlurbG, freiwilliger Landtausch nach §§ 103a ff FlurbG

■ Verfahren mit besonderer Zielsetzung: Vereinfachte Flurbereinigungsverfahren

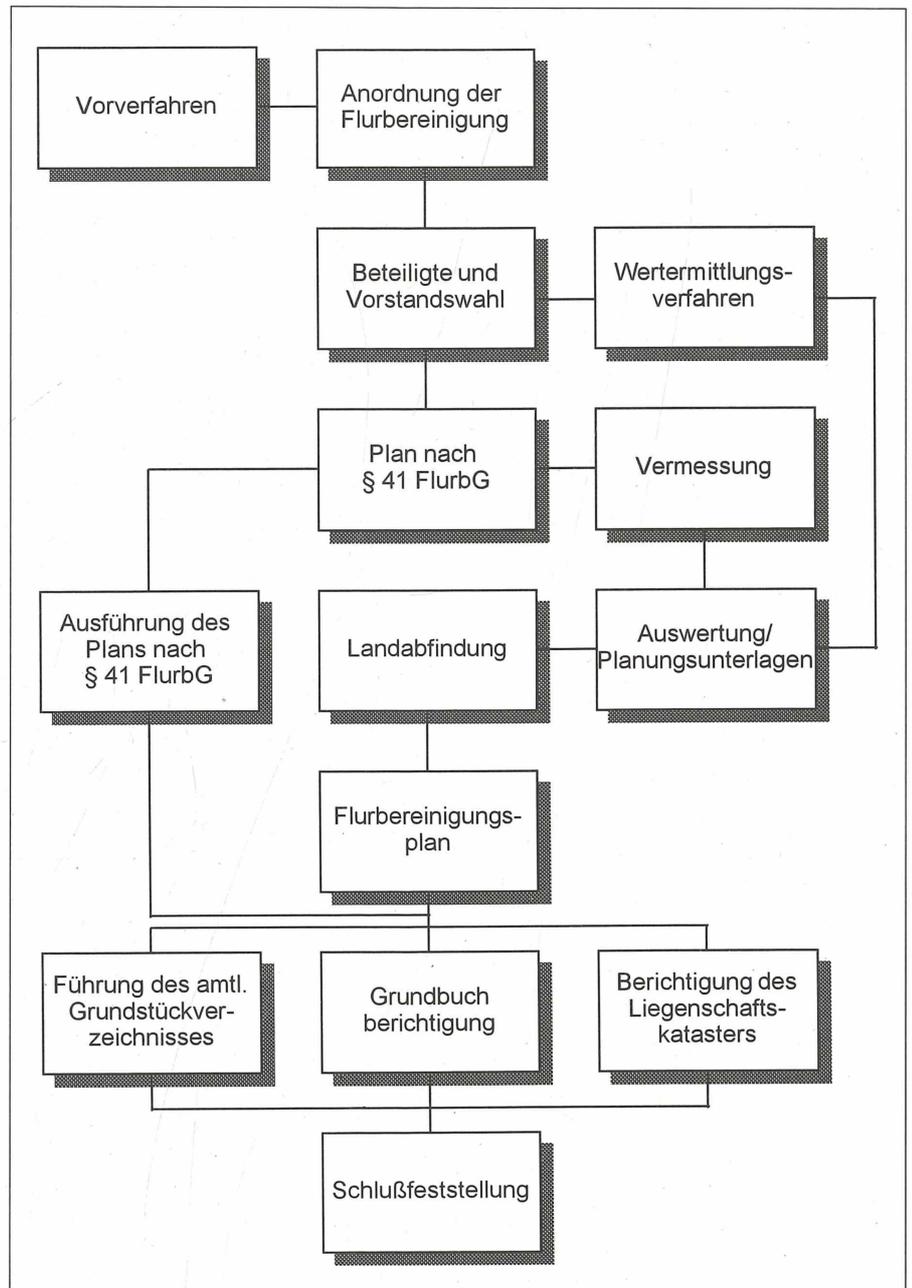


Abb. 1: allgemeiner Verfahrensablauf

nach § 86 FlurbG, Unternehmensflurbereinigungen nach §§ 87 ff FlurbG.

Die besondere Zielsetzung umfaßt insbesondere die Umsetzung von Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege, die Lösung von Landnutzungskonflikten und die Beseitigung der durch Infrastrukturanlagen bedingten Nachteile für die allgemeine Landeskultur.

Ein Überblick über die wichtigsten Abschnitte eines Flurbereinigungsverfahrens ist in Abb. 1 dargestellt.

## 2.2 Mitwirkung der Beteiligten

Durch den Flurbereinigungsbeschluß entsteht die Teilnehmergemeinschaft (TG) als Körperschaft des Öffentlichen Rechts. Sie umfaßt alle Eigentümer und Erbbauberechtigten und wird durch einen gewählten Vorstand und den Vorsitzenden vertreten. Die öffentlichen Belange werden durch die zuständigen Behörden und die anerkannten Verbände vertreten. Die Zusammenarbeit der Flurbereinigungsbehörde mit der TG und den Trägern öffentlicher Belange (TöB) erfolgt durch gegenseitige Information, laufende Abstimmungen und förmlich geregelte Verfahren.

## 2.3 Abgrenzung des Flurbereinigungsgebietes

Die Flurbereinigung ist ein behördlich geleitetes Verfahren innerhalb eines bestimmten Gebietes. Die Abgrenzung richtet sich nach den Zielen des Verfahrens. Sie ist parzellenscharf und kann durch Zuziehung oder Ausschließung von Flurstücken verändert werden. Von Bedeutung für die Abgrenzung sind

- überschaubare Größe des Verfahrensgebietes
- Berücksichtigung der Besitzverhältnisse, der politischen und topographischen Grenzen
- Einbeziehung besonderer Bereiche wie Ortslagen, für den Naturhaushalt wertvolle Bereiche, Einwirkungsbereich von Unternehmen.

## 2.4 Plan über gemeinschaftliche und öffentliche Anlagen (Plan nach § 41 FlurbG)

Der Plan nach § 41 FlurbG bildet die Grundlage für die Neugestaltung des Flurbereinigungsgebietes. Er besteht aus Text und

Karten und enthält Aussagen von allem über

- die Ausweisung und die Art des Ausbaues ländlicher Wege,
- wasserwirtschaftliche Anlagen,
- Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen bei Eingriffen in den Naturhaushalt,
- Maßnahmen der Dorferneuerung,
- Maßnahmen zur Sicherung und Entwicklung des Naturhaushaltes.

Die Aufstellung des Plans erfolgt durch die Flurbereinigungsbehörde in Zusammenarbeit mit allen Beteiligten unter Abwägung aller von der Planung berührten öffentlichen und privaten Belange. Den Schwerpunkt bildet die Abstimmung mit dem Vorstand der TG, den Gemeinden und der unteren Naturschutzbehörde. Die einzelnen Planungsschritte sind

- Ermittlung der Planungsgrundlagen,
- Bestandsaufnahme und Bewertung der Umweltgüter,
- Aufstellung der Planungsgrundsätze nach § 38 FlurbG,
- Planung der einzelnen Maßnahmen (einschl. Kostenermittlung),
- förmliches Planfeststellungsverfahren nach § 41 FlurbG.

Die Genehmigung bzw. Planfeststellung regelt die öffentlich rechtliche Zulässigkeit der geplanten Maßnahmen.

## 2.5 Dorferneuerung

Die Dorferneuerung soll ein Dorf nach Maßgabe seiner regionalen Identität und baulich kulturellen Eigenart nachhaltig stärken. Grundlage ist der von der Gemeinde aufzustellende Dorferneuerungsplan, der in Text und Karte Entwicklungsziele sowie die zur Verwirklichung erforderlichen öffentlichen und privaten Maßnahmen darstellt. Die Dorferneuerung kann sowohl im Rahmen eines Flurbereinigungsverfahrens als auch außerhalb durchgeführt werden.

## 3. Die rechtlichen Instrumente

### 3.1 Einschränkungen des Eigentums

Nutzungsänderungen, die nicht zum ordnungsgemäßen Wirtschaftsbetrieb gehören, Beseitigung von Gehölzen sowie die Errichtung von Bauwerken, Gräben, Einfriedungen bedürfen der Zustimmung der Flurbereinigungsbehörde (§ 34 FlurbG). Zweck dieser Bestimmung ist die planerische Gestaltungsfreiheit zu sichern.

Die Flurbereinigungsbehörde kann aus dringenden Gründen den Besitz oder die Nutzung von Grundstücken durch eine vorläufige Anordnung regeln, wenn eine wirksame Planungsgrundlage (z. B. Planfeststellung) vorliegt (§ 36 FlurbG). Zweck ist z. B., einem Straßenbauasträger die Durchführung einer Baumaßnahme zu ermöglichen.

### 3.2 Landbereitstellung

Die Bereitstellung von Flächen für Maßnahmen der Flurbereinigung erfolgt entweder durch anteiligen Flächenabzug bei den Teilnehmern oder durch Ankauf. Der Abzug erfolgt unentgeltlich für gemeinschaftliche Anlagen, die dem Interesse der Teilnehmer dienen (z. B. Wege einschl. der dazugehörigen Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen, § 47 FlurbG). Der Flächenabzug für ein planfestgestelltes Unternehmen im Rahmen einer Unternehmensflurbereinigung ist zu entschädigen (§ 88 FlurbG).

Der Ankauf von Flächen kann, soweit er dem Zweck der Flurbereinigung dient, durch den Verzicht auf Landabfindung von Teilnehmern erfolgen (§ 52 FlurbG). Die rechtliche Abwicklung erfolgt über den Flurbereinigungsplan. Der Erwerb für Naturschutzzwecke dient in der Regel dem Zweck des Flurbereinigungsverfahrens, ebenso der Ankauf zur Vermeidung von Flächenabzügen. Diese sogenannten Landverzichtserklärungen können jederzeit während des Verfahrens abgegeben werden.

### 3.3 Bodenordnung

Die Neuordnung des Grundbesitzes erfolgt faktisch durch die (vorläufige) Besitzeinweisung und rechtlich durch den Flurbereinigungsplan (§§ 58, 65 FlurbG). Jeder Teilnehmer ist für seine Grundstücke unter Berücksichtigung der Landabzüge für gemeinschaftliche Anlagen mit Land in gleichem Wert abzufinden (§ 44 FlurbG). Wertunterschiede werden in Geld ausgeglichen. Dabei werden die Zuteilungswünsche der Teilnehmer möglichst berücksichtigt. Der Naturschutz kann z. B. in beliebiger Lage Flächen ankaufen und erhält sie durch Bodenordnung lagerichtig zugewiesen.

Der Flurbereinigungsplan faßt sämtliche Verfahrensergebnisse rechtlich zusammen und bildet die Grundlage für die Berichtigung der öffentlichen Bücher.

Gegen Festsetzungen des Flurbereinigungsplanes steht jedem Betroffenen der Rechtsweg offen.

#### 4. Die finanzielle Förderung

Die finanzielle Förderung der Flurbereinigung und Dorferneuerung erfolgt auf Grundlage der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ gemäß den im Literaturverzeichnis aufgeführten Richtlinien. Man unterscheidet Verfahrenskosten, die das Land zu 100% trägt, und Ausführungskosten, die der Teilnehmergemeinschaft zur Last fallen. Letztere werden durch Eigenleistungen und Zuschüsse finanziert. Ausführungskosten entstehen insbesondere für

- die Herstellung der gemeinschaftlichen Anlagen,
- Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen,

- Maßnahmen zur Sicherung und Entwicklung des Naturhaushaltes,

- Maßnahmen der Dorferneuerung.

Darüber hinaus können Maßnahmen auch aufgrund anderer Programme (z. B. Ziel 5b, K + E-Richtlinien, GR-Gebiete) gefördert werden. Von erheblicher Bedeutung ist weiterhin die Bereitstellung originärer Mittel des Naturschutzes. Im Einwirkungsbereich eines Unternehmens finanziert der Unternehmensträger sämtliche erforderliche Maßnahmen.

#### Literatur

*AID* (1995): Landentwicklung, Flurbereinigung, Landwirtschaft, Naturschutz – H. 1190

*Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten* (1992): Der Plan über die gemeinschaftlichen und öffentlichen Anlagen – Schriftenreihe des BML, Reihe B: Flurbereinigung.

*Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft u. Forsten* (1993): Landentwicklung u. Landeskultur, Verfahren nach dem Flurbereinigungsgesetz und dem Landwirtschaftsanpassungsgesetz.

*Flurbereinigungsgesetz* (FlurbG) vom 16.3.1976 – BGBl I, S. 546 zuletzt geändert durch Gesetz vom 23.8.1994 – BGBl I, S. 2187.

*Läpple* (1990): Flurbereinigung im Umbruch – ZKL 31 (6), S. 337-346.

*Läpple* (1991): Hat die Flurbereinigung noch eine Zukunft? – ZfV 116 (10), S. 395-399.

*Läpple* (1995): Änderung des Flurbereinigungsgesetzes – ZKL 36 (1), S. 11-17.

*Nds. Minister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten* (o. J.): Dorfökologie, Dorferneuerung in Niedersachsen, Ergebnisse eines Modellversuchs.

*Nds. Minister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten* (1989): Richtlinien über die Gewährung von Zuwendungen zur Flurbereinigung (FlurbZR) vom 30.11.1989 – Nds. MBl. 1990 S. 342.

*Nds. Minister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten* (1991): Richtlinien über die Zuwendungen zur Pflege und Gestaltung der Kultur- und Erholungslandschaft in Flurneuerungsverfahren (K + E-Richtlinien) vom 29.8.1991 – Nds. MBl. 1992, S. 605.

*Nds. Minister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten* (1995): Richtlinien über die Gewährung von Zuwendungen zur Dorferneuerung (DorfR) vom 20.6.1995 – Nds. MBl., S. 856

*Seehusen, Schwede* (1992): Flurbereinigungsgesetz, Kommentar – 6. Aufl., Aschendorff, Münster 1992

#### Anschrift des Verfassers:

Michael Kießig  
Amt für Agrarstruktur Bremerhaven  
Borriesstraße 46  
27570 Bremerhaven



*Ausgeräumte Produktionsflächen. Jahrzehntelang (meistens zu Recht, manchmal zu Unrecht) Synonym für die Flurbereinigung.*

*Foto: Wilhelm Breuer*

# Was erwartet der Naturschutz von der Flurbereinigung?

von Wilhelm Breuer

## 1. Die Größenordnung der Naturschutzaufgaben im Agrarraum

Nach den vielen Jahrzehnten des Meliorierens, des Ausräumens und Unkenntlichmachens vieler Landstriche und enormer Biotopverluste, die in dieser Vollständigkeit ohne die staatlich gelenkten, mit öffentlichen Mitteln finanzierten Flurbereinigerungsverfahren nicht denkbar gewesen wären, sollte der Naturschutz von der Flurbereinigung nun blühende Landschaften erwarten dürfen.

Das wäre nur recht, – aber nicht billig. Allein für den Spitzenbedarf des Arten- und Biotopschutzes wären 1,5 bis 2 Milliarden DM – allerdings bezogen auf die Gesamtlandschaft – notwendig; für die Realisierung des Biotopverbundes, wie Einrichtung und Pflege von Großschutzgebieten, verbesserte Ausgleichsregelungen, besseren Landschaftsbildschutz und vor allem für die Erweiterung des Ressourcenschutzes eine drei- bis fünfmal so hohe Summe, also 5 bis 10 Milliarden DM<sup>1)</sup>.

Daran gemessen entsprechen die Aufwendungen von EU, Bund und Ländern für den Naturschutz im Agrarraum wohl nur dem Verhältnis von Entwicklungshilfeetat und Bruttosozialprodukt. Wenn es wahr ist, daß das Geld der einzige Wertmaßstab der Gesellschaft ist, sagt dieses Unverhältnis viel über den Stellenwert des Naturschutzes. Der bloße Aufmerksamkeitswandel in Politik und Öffentlichkeit kann also nicht darüber hinwegtäuschen, daß von einem grundlegenden Neuanfang und einem Wiederaufbau von Natur und Landschaft nicht die Rede sein kann.

## 2. Vollzugsprobleme des Naturschutzes im Agrarraum

Die Naturschutzaufgaben im Agrarraum sind

■ die Erhaltung aller Restbestände naturnaher und halbnatürlicher Biotope,

- die Extensivierung nach Naturschutzzielen in ausgewählten großräumigen Gebieten (10-20 % der Agrarlandschaft),
- die flächendeckende Extensivierung (ca. 10-20 % des Flächenertrages) zur Verringerung der Gesamtbelastung von Boden, Wasser, Luft und Landschaftsbild,
- die Sicherung und Entwicklung von punktuellen und linearen Biotopen („Vernetzungsstrukturen“).

Die Verwirklichung dieser Aufgaben ist aus rechtlichen, instrumentellen, personellen und finanziellen Gründen schwierig<sup>2)</sup>:

### (1) Die rechtliche Sonderstellung der Landwirtschaft

Die Landwirtschaft nimmt gegenüber anderen Natur und Landschaft beeinträchtigenden Verursachern eine rechtliche Sonderstellung ein. Die Landwirtschaftsklauseln des Bundesnaturschutzgesetzes klammern landwirtschaftliche Produktionsweisen aus der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung aus. Darüber hinaus sind alle landwirtschaftlichen Produktionsverfahren (von der Fruchtfolge bis zum Biozideinsatz) im Gegensatz zu den Produktionsweisen in weiten Bereichen von Industrie, Gewerbe, Bergbau und Energiewirtschaft keiner Umweltverträglichkeitsprüfung unterworfen. Die Novellierung des Bundesnaturschutzgesetzes mit der Aufnahme von ökologischen Betreiberpflichten für die Landwirtschaft unter Ablösung der Landwirtschaftsklauseln ist bisher stets von der Landwirtschaft abgelehnt worden.

### (2) Die konzeptionellen Defizite des Naturschutzes

Zwar sind die Ziele des Naturschutzes vielfach hinreichend konkret formuliert (z. B. in den Landschaftsrahmenplänen), um von anderen Politikbereichen und Fachplanungen grundsätzlich unterstützt werden zu können. Diese Ziele sind aber häufig noch nicht hinreichend konkret, um z. B. in Flur-

bereinigungsverfahren unmittelbar umgesetzt werden zu können.

### (3) Der Filter der Agrarplanung

Aber auch soweit solche Fachplanungen des Naturschutzes vorliegen, können ihre Maßnahmenkonzepte in den Agrarräumen häufig nur über den Filter der Agrarplanung (insbesondere den Flurbereinigerungsverfahren) verwirklicht werden. Die Naturschutzverwaltung ist nämlich für die Realisierung eigener Planungen und Maßnahmen vielfach von der Agrarverwaltung, Wasserwirtschaftsverwaltung und vor allem von den landwirtschaftlichen Unternehmen abhängig, ohne diese aber dazu verpflichtet zu können.

### (4) Der Personalmangel im Naturschutz

Zudem kann der Naturschutz immer noch nicht mit zahlenmäßig ausreichendem Personal betrieben werden, während die Aufgaben der Eingriffsverwaltungen von einer breiten personellen Infrastruktur wahrgenommen werden. Dieses Unverhältnis ist kaum irgendwo größer als auf dem Agrarsektor: Dort stehen der relativ kleinen Gruppe des professionellen Naturschutzes eine sehr differenzierte Agrarverwaltung, Agrarberatung, Agrarausbildung, Agrarforschung, Agrartechnik, staatliche Agrarpolitik und private agrarische Interessenvertretungen von Verbänden bis zu Einzelunternehmern gegenüber – zuzüglich der Flurbereinigerungsverwaltung mit in Niedersachsen einem Mehrfachen an Personal ausgestattet als die Landesnaturschutzverwaltung. Selbst dann, wenn die von der niedersächsischen sozial-grünen Koalition 1990 angekündigte Personalverdoppelung der Landesnaturschutzverwaltung erreicht bzw. nicht schon wieder rückgängig gemacht würde, wären doch nur 0,08 % aller Landesbediensteten Naturschutzbedienstete.

### (5) Die fehlende und ungleiche Mittelausstattung des Naturschutzes

Für die Realisierung agrarstruktureller Maßnahmen, die für den Naturschutz kritisch gesehen werden müssen, werden (zwar stark rückläufig, aber immer noch) erhebliche öffentliche und private Geldmittel (insbesondere im Rahmen der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“)

1) Angaben aus „Natur und Landschaft“, 70. Jg. (1995), Heft 10, S. 494 (dort mit Bezug auf das ANL-Seminar vom 19. bis 21. September 1995 „Novellierung des Bundesnaturschutzgesetzes – naturschutzfachliche Anforderungen“ in Bonn angegebener Finanzbedarf für die dringendsten Naturschutzaufgaben)

2) vgl. ERZ, W. (1983): Naturschutzpolitik - agrarische Aspekte des Naturschutzes. In: Daten und Dokumente zum Umweltschutz, Sonderreihe Umwelttagung, Heft 35.

aufgewandt, während für den Naturschutz eine ausreichende Mittelausstattung fehlt. Zum Beispiel wurden in Niedersachsen noch Ende der 80er Jahre für die Beseitigung naturgegebener Nachteile, Entwässerung und Grünlandumbruch mehr als 100 Millionen DM jährlich aufgewandt<sup>3)</sup>. Im gleichen Zeitraum zahlte das Land als Erschwernisausgleich für die Beibehaltung von Dauergrünland in Naturschutzgebieten und Nationalparks 3,5 Millionen DM oder für das Ackerrandstreifenprogramm soviel wie die Stadt Hannover 1995 für die Beschaffung eines neuen Logos. Der bisherige Finanzanteil von weniger als 1 % am Landeshaushalt (das sind 60 Millionen DM) wird künftig noch gesenkt werden. „Wer mehr verspricht, der lügt“, zitiert die Hannoversche Allgemeine Zeitung den Ministerpräsidenten auf dem „Kongress des Landes Niedersachsen anlässlich des 2. Europäischen Naturschutzjahres“ im August 1995, auf dem laut Programmkündigung „konkrete Maßnahmen und Handlungsmöglichkeiten aufgezeigt werden“ sollten, u.a. „um dem Naturschutz neue erfolgversprechende Impulse zu geben“<sup>4)</sup>.

Bereits aus diesen Gründen ergibt sich ein enormes Vollzugsdefizit des Naturschutzes, das nirgends so gravierend ist wie im Agrarraum und für das die folgenden drei Beispiele nur symptomatisch sind:

(1) In Niedersachsen sind derzeit 2,7 % der Landesfläche als Naturschutzgebiete besonders geschützt. Dieser Anteil ist schon deshalb nicht ausreichend, weil in den Naturschutzgebieten vielfach Nutzungen zugelassen sind oder erfolgen, die dem Schutzzweck zuwiderlaufen oder entsprechende Effekte von außen auf die Naturschutzgebiete einwirken. Ein großer Teil der gefährdeten Pflanzen- und Tierarten kommt daher in Naturschutzgebieten gar nicht vor. Zumindest ist für einen großen Teil der Naturschutzgebiete zu bezweifeln, ob die Arten darin mit entsprechenden Reproduktionsraten und Austauschmöglichkeiten überleben können, zumal mehr als 40 % aller Naturschutzgebiete kleiner als 20 ha sind (das entspricht der Fläche eines 6-Loch-Golfplatzes). Dabei sind gerade intensiv genutzte Agrarökosysteme kaum

als Naturschutzgebiete gesichert. Außerdem wird der Naturschutzgebietsanteil von 2,7 % an der Landesfläche in den agrarischen Vorranggebieten noch weit unterschritten: in der Region Oldenburg-Cloppenburg liegt er zwischen 1 und 1,5 %, in der Region Hildesheim-Braunschweig bei etwas mehr als 0,5 %<sup>5)</sup>.

(2) Der niedersächsische Brutbestand des Weißstorchs ging zwischen 1972 und 1992 von 529 auf 254 Paare zurück. Das entspricht einer Verlustrate von mehr als 50 % in nur 20 Jahren, wobei die Art jeweils die Gebiete räumte, in denen die staatlichen Entwässerungsmaßnahmen abgeschlossen wurden. Der größte Teil des niedersächsischen Weißstorchbestandes brütet heute in Gebieten, die sich derzeit in der Flurbereinigung befinden oder als „flurbereinigungsbedürftig“ klassifiziert sind<sup>6)</sup>.

(3) Behördlich geleitete agrarstrukturverbessernde und wasserwirtschaftliche Maßnahmen wurden z. T. bis Ende der 80er Jahre – obwohl seit 1981 zwingend vorgeschrieben – nur unzureichend der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung unterworfen, weil

- die Anforderungen der Eingriffsregelung nicht überall hinreichend verstanden worden sind,
  - die Akzeptanz von Flurbereinigungsmaßnahmen nicht gefährdet werden sollte,
  - das erforderliche Naturschutzfachpersonal auf allen Ebenen fehlte,
  - es noch keine Verbandsklage gab und diese daher ihre Präventivwirkung im Verwaltungshandeln nicht entfalten konnte.
- Diese Defizite haben die ersten 10 Praxisjahre der Eingriffsregelung mitbestimmt, nicht nur im Agrarraum, aber dort eben auch. Auf diese Weise sind viele agrarstrukturverbessernde Maßnahmen zugelassen worden, ohne daß die Rechtsfolgen der Eingriffsregelung – Vermeidung, Ausgleich und insbesondere die Untersagung von Eingriffen – ausreichend vollzogen wurden.

5) Angaben aus Pohl, D. (1995): Stand der Ausweisung von Naturschutzgebieten in Niedersachsen, Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen, Nr. 3, Hannover.

6) Flurbereinigungsverfahren in diesen Gebieten müssen nicht zwangsläufig zu einem Rückgang oder zu einer Verminderung der Reproduktion des Weißstorchbestandes führen. Diese Verfahren könnten bei Integration von Artenschutzmaßnahmen zum Schutz des Weißstorchs wesentlich beitragen.

### 3. Zu dem Verhältnis zwischen dem Naturschutz und der Flurbereinigung

In allen Phasen der Geschichte des Naturschutzes in Deutschland (also über mehr als ein Jahrhundert) sind Maßnahmen der Flurbereinigung vom privaten und ehrenamtlichen, (und als es ihn dann gab) beruflichen und behördlichen Naturschutz (und spätestens ab den 70er Jahren in Medien und Öffentlichkeit) immer wieder kritisiert worden. Der von der Flurbereinigung herbeigeführte Landschaftswandel war eine der Veranlassungen für die Herausbildung des Naturschutzes in Deutschland. Die Flurbereinigung mußte sich also schon sehr früh und zu allen Zeiten mit der Kritik des Naturschutzes auseinandersetzen. Daß hierbei auch von einer Geschichte des Naturschutzes in der Flurbereinigung gesprochen werden kann, wird bereits bei einer nur oberflächlichen Betrachtung der Entwicklung des Verhältnisses von Naturschutz und Flurbereinigung deutlich<sup>7)</sup>:

■ Eine erste gesetzliche Verankerung (allerdings aus heutiger Sicht nur von Teilzielen) des Naturschutzes und der Landschaftspflege im Flurbereinigungsrecht (nämlich des Vogelschutzes und des Naturdenkmalschutzes) erfolgte in Preußen

7) Aus der Vielzahl der im Laufe dieser Entwicklung von unterschiedlichen Seiten erschienenen Veröffentlichungen seien hier beispielhaft einige mit einem dokumentarischen Wert herausgehoben:

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.) (1959): Landschaftspflege und Flurbereinigung. Ein Bericht über die Arbeitstagung in Münster vom 05. bis 07. Oktober 1955, zusammengestellt und bearbeitet von Dr. Gerhard Olschow. Schriftenreihe für Flurbereinigung, Heft 22.

Pohl-Lieber, H. (1976): Landespflege und Flurbereinigung, Entwicklung der Flurbereinigung. In: 30 Jahre Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen. S. 159-169.

ABN (Hrsg.) (1979): Naturschutz und Flurbereinigung. Referate der gleichnamigen Jahresfachtagung der ABN vom 15. bis 17. Mai 1979 in Ulm. Jahrbuch für Naturschutz und Landschaftspflege, Band 29.

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.) (1980): Flurbereinigung – Naturschutz und Landschaftspflege. Empfehlungen der Arbeitsgemeinschaft Flurbereinigung (ArgeFlurb).

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.) (1984): Berücksichtigung ökologischer Belange in Flurbereinigungsverfahren - Restflächen und Kleinstrukturen in der Kulturlandschaft und ihre möglichen Veränderungen durch die Flurbereinigung.

Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e. V. (1987): Neue Wege in der Flurbereinigung. Forderungen zur Ökologisierung und Demokratisierung des Flurbereinigungsgesetzes. BUND-Positionen 15.

Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland, Landesverband Niedersachsen e. V. (1989): Angeklagt: Der Staat. 20 Jahre Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“, 10 Jahre Berücksichtigung von Natur- und Umweltschutz – eine kritische Bilanz. BUND-Berichte 6.

3) Angaben gemäß Bundestags-Drucksache 10/6786 vom 12.01.'87 Rahmenplan der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ für den Zeitraum 1987 bis 1990 (S. 134).

4) „Natur und Landschaft“, 70. Jg. (1995), Heft 10, S. 501.

erstmal 1920 in dem „Gesetz über die Umlegung von Grundstücken (Umlegungsordnung)“. Mit der Fortentwicklung des Flurbereinigungsrechts (Reichsumlegungsgesetz 1936, Reichsumlegungsordnung 1937, Flurbereinigungsgesetz 1953, Gesetz zur Änderung des Flurbereinigungsgesetzes 1975) erfuhren Naturschutz und Landschaftspflege dort eine immer stärkere rechtliche Integration.

■ Bereits Mitte der 50er Jahre wurden nicht nur vom Naturschutz, sondern auch von der Flurbereinigungsseite als notwendig oder zumindest wünschenswert erkannt u. a. die Erhebung ökologischer Grunddaten für die Vorbereitung, Bewertung und Durchführung von Flurbereinigungsverfahren, die Hinzuziehung von Fachpersonal des Naturschutzes und der Landschaftspflege, die Aus- und Fortbildung in diesem Bereich, - was erst Jahrzehnte später erreicht wurde.

■ Auch schon vor vierzig Jahren waren die Chancen der Flurbereinigung für den Naturschutz herausgestellt und von diesem anerkannt worden, nahmen Bodenschutz, Windschutz, biologischer Pflanzenschutz und damit Voraussetzungen „nachhaltiger Nutzung,“ breiten Raum in der Flurbereinigung ein, wurde die Notwendigkeit (wie man heute sagen würde) „integrativer“ und „medienübergreifender“ Lösungen betont sowie in der „Mediation“ von Nutzungskonflikten (mit damaligen Worten: „in der Mittlerrolle zwischen Naturschutz und Landwirtschaft“) eine wichtige Aufgabe der Flurbereinigung für den Naturschutz gesehen.

In der Auseinandersetzung mit dem Naturschutz hat die Flurbereinigung spätestens ab den 50er und vor allem ab Ende der 70er Jahre eigene Versäumnisse und Fehler auf dem Gebiet des Naturschutzes und der Landschaftspflege eingeräumt und zugleich versucht, nicht nur in ihrer Selbstdarstellung, sondern auch in ihrem Selbstverständnis und in ihrer Praxis dem jeweiligen Stellenwert des Naturschutzes im Rahmen ihrer prioritären Aufgaben Rechnung zu tragen. Die Flurbereinigung weiß heute aus der zeitlichen Distanz heraus, wie oft sich diese Bemühungen als die Quadratur des Kreises darstellten und wirkliche Kompromisse zwischen Landwirtschaft und Naturschutz nur selten erreicht wurden.

Auch wenn die unter widrigen Bedingungen und bei völlig gegenläufigen Zielen über Jahrzehnte (zumeist von Naturschutzverbänden und Einzelpersonen)

ten des Naturschutzes und der Flurbereinigung) erreichten Erfolge des Naturschutzes in der Flurbereinigung anzuerkennen und in Einzelfällen beachtlich sind, kam es zu einer systematischen und nachhaltigen Berücksichtigung des Naturschutzes und der Landschaftspflege in den Flurbereinigungsverfahren Niedersachsens erst ab Mitte der 80er bis Anfang der 90er Jahre, was mit einer Reihe von Veränderungen belegt werden kann:

■ 1986 die Herausgabe des Runderlasses des Landwirtschaftsministeriums „Naturschutz und Landschaftspflege in der Flurbereinigung“, der die Zusammenarbeit der Flurbereinigungs- und Naturschutzbehörden und insbesondere die Anwendung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung des Landesnaturschutzgesetzes von 1981 näher bestimmt und in einer 1993 überarbeiteten Fassung bis heute gilt <sup>8)</sup>;

■ 1988 das Finanzierungsverbot der Umwandlung bestimmter (im wesentlichen der später, nämlich 1990 und 1993, nach den §§ 28 a und 28 b NNatG besonders geschützten) Biotop <sup>9)</sup>;

■ 1991 die Herausgabe der Leitlinie des Landwirtschaftsministeriums „Naturschutz und Landschaftspflege in Verfahren nach dem Flurbereinigungsgesetz“ in Ergänzung des o. g. Runderlasses von 1986 und mit einer darauf aufbauenden, vom Landwirtschaftsministerium veranlaßten kontinuierlichen Aus- und Fortbildung des Flurbereinigungspersonals auf dem Gebiet des Naturschutzes und der Landschaftspflege <sup>10)</sup>.

Im gleichen Zeitraum

■ wurden die Mittel für „naturschutzkritische“ Maßnahmen der Flurbereinigung deutlich verringert und 1988 die Gemein-

schaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ für bestimmte naturschutzdienliche Maßnahmen (übrigens auf Initiative des Landes Niedersachsen) ansatzweise und mit zunehmenden Haushaltsmitteln geöffnet <sup>11)</sup>;

■ ging die Zahl der nach § 1 Flurbereinigungsgesetz eingeleiteten Verfahren zugunsten des Anteils der (allerdings häufig nicht minder naturschutzkritischen) Unternehmensflurbereinigungen zurück und nahm die Zahl der nur oder auch aus Gründen des Naturschutzes und der Landschaftspflege eingeleiteten Verfahren zu; ■ wurden immer wieder aus der Flurbereinigungsverwaltung heraus ökologische Nachbesserungen bereits planfestgestellter Flurbereinigungsverfahren versucht und erreicht;

■ wurden emotionale Barrieren zwischen Naturschutz und Flurbereinigung durch verstärkte Zusammenarbeit ausgebaut;

■ entspannte sich das Verhältnis zwischen Landwirtschaft und Naturschutz zwar nicht grundlegend, aber (z. B. unterstützt vom Vertragsnaturschutz) erstmals und kontinuierlich;

■ vollzog sich in Teilen der Flurbereinigungsverwaltung eine personelle Erneuerung, wurden in allen elf Ämtern für Agrarstruktur Diplomingenieure der Landschaftspflege eingestellt und verbesserte sich die personelle Ausstattung auch der unteren und oberen Naturschutzbehörden.

Diese positiven Veränderungen können also nicht auf einen einzigen administrativen Schritt zurückgeführt werden, sondern vollzogen sich als Folge einer Reihe von Änderungen in Politik und Verwaltung in einem Zeitraum von fünf bis zehn Jahren. Diese Veränderungen sind wesentlich von Naturschutzverbänden erwirkt worden, übrigens zu einer Zeit schwieriger äußerer Bedingungen, als diesen Verbänden noch nicht die „Wahrung der Belange des Naturschutzes und der Landschaftspflege“ gesetzlich anvertraut war und die Verbände noch nicht von der

8) Der überarbeitete Runderlaß ist u. a. veröffentlicht (mit einem Kommentar von H. Spöring) in: Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen. 1993. Nr. 5, S. 195 - 199. Hannover.

9) Dieses im Rahmenplan der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ für den Zeitraum 1988 bis 1991 festgelegte Finanzierungsverbot erfolgte drei Jahre nach der Milchmengenkontingentierung, die einen enormen Umwandlungsdruck auf Grünland auslöste. Das Verbot kam daher für viele extensiv genutzte Grünlandflächen zu spät. Bereits seit 1985 galt, daß Maßnahmen mit der Folge der Umwandlung oder einer wesentlichen sonstigen Beeinträchtigung seltener oder ökologisch wertvoller Biotop und Landschaftsbestandteile mit GA-Mitteln nicht gefördert werden sollten.

10) Die Leitlinie kann zum Preis von 15,00 DM bezogen werden beim Niedersächsischen Landesverwaltungsamt – Agrarstruktur, Wiesenstr. 1, 30169 Hannover.

11) Im Haushaltsjahr 1985 wurden naturschutzkritische Maßnahmen in Höhe von ca. 200 Mio. DM förderungsfähiger Gesamtkosten bewilligt (Rahmenplan der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ für den Zeitraum 1985 bis 1988, Drucksache 10/3297 vom 07.05.'85).

Im Haushaltsjahr 1993 wurden naturschutzkritische Maßnahmen in Höhe von weniger als 90 Mio. DM förderungsfähiger Gesamtkosten bewilligt (Rahmenplan der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ für den Zeitraum 1993 bis 1996, Drucksache 12/4207 vom 28.01.'93).

Landesregierung institutionell finanziell gefördert wurden. Allerdings hat auch eine Rolle gespielt, daß in vielen niedersächsischen Regionen (so wie schon einige Jahre zuvor in Nordrhein-Westfalen) den Landwirten – jedenfalls unter Beachtung des erwähnten Finanzierungsverbotes der Umwandlung und Entwässerung von Naß- und Feuchtgrünland – nicht mehr im großen Umfang und durchgreifend mit den Maßnahmen der Flurbereinigung geholfen werden konnte und eine gewisse Neuorientierung der Flurbereinigung schon aus diesem Grund notwendig war.

#### 4. Naturschutzziele und -aufgaben für die Flurbereinigung

So wie die Dinge liegen, waren die Voraussetzungen für den Naturschutz in oder auch mit der Flurbereinigung nie so günstig wie heute – sieht man von der auf unabsehbare Zeit hin angelegten Reduzierung der öffentlichen Aufwendungen für den Naturschutz und die Landschaftspflege einmal ab, die den Naturschutz bei einer nach wie vor benachteiligten Ausgangssituation besonders treffen wird.

Die Flurbereinigung ist sowohl naturschutz- als auch flurbereinigungsrechtlich verpflichtet, mit ihren Möglichkeiten zur Verwirklichung der Naturschutzziele beizutragen. Für die Verwirklichung dieser Ziele wird es in den Flurbereinigungsverfahren nach wie vor (und umso mehr je weniger Mittel für weitergehende Naturschutzmaßnahmen der Flurbereinigung zur Verfügung stehen) auf die Anwendung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung ankommen. Dies bedeutet vor allem:

- Es ist sorgfältig und nachvollziehbar zu prüfen, welche Beeinträchtigungen unmittelbar und mittelbar von einem Eingriffsvorhaben ausgelöst werden können. Diese Beeinträchtigungen sind ausnahmslos der Eingriffsregelung zu unterziehen, - auch die Beeinträchtigungen, die sich aus der flurbereinigungsgesetzlich vorgeschriebenen wertgleichen Abfindung ergeben können. Dazu bedarf es einer einzelfallgerechten, transparenten Vorgehensweise, in der die vom Eingriff betroffenen Funktionen und Werte keine Unbekannten bleiben.
- Die Flurbereinigung soll der Teilnehmergemeinschaft keine Eingriffsangebote machen, sondern mäßigend auf sie einwirken. Die Flurbereinigung soll stets zwi-

schen den Forderungen der Landwirtschaft und den Anforderungen des Naturschutzes vermitteln. Die Landwirte dürfen nicht aus der Verursacherhaftung entlassen werden, sondern die ihnen zuzurechnenden finanziellen Belastungen für den Ausgleich von Eingriffsfolgen müssen deutlich gemacht werden.

- Auf Eingriffe mit nicht ausgleichbaren Beeinträchtigungen sollte verzichtet werden, zumindest in den Vorrangflächen des Naturschutzes. Solche Eingriffe sind viel schwerwiegender als alle anderen, weil ihre Folgen nicht behoben werden können. Eingriffe sollten in keinem Fall mehr zugelassen werden, wenn sie naturbetonte Biotope zerstören, die standörtlich oder zeitlich praktisch nicht mehr wiederhergestellt werden können oder den Verlust vom Aussterben bedrohter oder stark gefährdeter Arten herbeiführen können.

Es steht außer Frage, daß die Anwendung der Eingriffsregelung bestenfalls nur eine Stabilisierung von Natur und Landschaft auf dem vorhandenen (und das bedeutet fast überall: sehr niedrigem) Niveau erreichen kann. Daher reicht der Unterstützungsauftrag der Flurbereinigung (wie der aller anderen Behörden und öffentlichen Stellen) weit über die Anwendung der Eingriffsregelung hinaus. Beispiele für diese flurbereinigungsspezifischen Herausforderungen sind:

- die gezielte Wiedergutmachung enormer Biotopverluste,
- die Neuschaffung eines Systems von Linearbiotopen und die Einrichtung von Pufferzonen,
- die Renaturierung kanalisierter Wasserläufe,
- die Acker- und Grünlandextensivierung im Hinblick auf Artenschutzmaßnahmen für Weißstorch, Wiesenvögel, Rebhuhn, Hamster, Ackerwildkräuter und andere prioritäre Arten der Agrarökosysteme,
- die gezielte Sanierung und Stilllegung von Hauptbelastungsquellen aus der Landwirtschaft.

Besondere Bedeutung kommt dem Einsatz der Bodenordnung für die Einrichtung von Großschutzgebieten zu.

Auf diese Weise könnten die in den Landschaftsrahmenplänen, Landschaftsplänen, Grünordnungsplänen und in den Landesprogrammen für den Naturschutz dargestellten Maßnahmen am wirksamsten, am schnellsten, wenn nicht gar überhaupt erst, umgesetzt werden. Inso-

fern eröffnen sich trotz unterschiedlicher Arbeitsweisen von Naturschutz und Flurbereinigungsverwaltung beständig weite Gebiete der Zusammenarbeit, die unbedingt genutzt werden müssen und für die es schon heute eine Vielzahl erfolgreich abgeschlossener Beispiele gibt. Allerdings muß auch in Zukunft bei der Durchführung von Flurbereinigungsverfahren dem Trend einer funktionalen Zweiteilung und Polarisierung des ländlichen Raumes in strenge Schutzgebiete und bedingungslose Produktionsflächen, bei denen das eine der Preis für das andere ist, entgegengewirkt werden.

#### 5. Voraussetzungen für mehr Naturschutz in der Flurbereinigung

Trotz der beständig gewachsenen Aufgaben für die Naturschutzaufgaben der und in der Flurbereinigung kommen die Möglichkeiten von Bodenordnungsverfahren noch längst nicht in dem Maße dem Naturschutz zugute wie es nötig wäre. Da in absehbarer Zeit wohl kaum neue Finanzierungsmöglichkeiten für den Naturschutz erschlossen werden, sollten die Mittel für Naturschutzaufgaben im Agrarraum durch eine entsprechende Umschichtung des Haushaltes der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ aufgebracht werden. Wenn der Naturschutz heute bei der Finanzierung von Naturschutzvorhaben große Hoffnungen in die EU setzt, ist zu berücksichtigen, daß sich bei der bevorstehenden Ost-Erweiterung der EU ähnliche finanzielle Verschlechterungen für den Naturschutz ergeben könnten wie in Deutschland seit der Wiedervereinigung.

Vor allem muß die Agrarpolitik auf Naturschutzziele ausgerichtet werden. Die Hauptprobleme des Naturschutzes im Agrarraum sind nämlich darauf zurückzuführen, daß die Integration naturschutzfachlicher Ziele und Kriterien in die Agrarpolitik von der lokalen bis zur europäischen Ebene nicht erreicht und auch bisher nicht ernsthaft versucht worden ist. Die Flurbereinigung der Vergangenheit war einzig oder überwiegend Instrument dieser Agrarpolitik und konnte daher auch nicht wesentlich besser sein als diese Politik selbst. Dabei hätten die Probleme des Naturschutzes im Agrarraum schon längst in viel stärkerem Maße auch ökonomisch gesehen werden müssen und auch längst gelöst werden können. Stellen wir uns vor,

Landwirte wären in den vergangenen 40 (oder wenigstens 10) Jahren wenigstens stellenweise dafür bezahlt worden, Brachvögel und Tagfalter zu produzieren, wie anders sähe die Landschaft heute aus? Während – wie jeder weiß –



**Zielvorgabe für die Flurbereinigung: mehr Neuntöter nach der Durchführung der Flurbereinigung als vorher.**

**Foto: Richard Podlucky**

das Anreizsystem ausgezeichnet bei Konsum- und Investitionsgütern funktioniert, funktioniert es für den Naturschutz nicht oder besser gesagt wenden wir es bisher für den Naturschutz überwiegend nicht an. Anders ist es übrigens bei dem bloßen Ziel der Vermeidung landwirtschaftlicher Überschüsse, für das in der EU pro Woche soviel aufgewandt wird wie für den Naturschutz in Niedersachsen in einem ganzen Jahr, aber ohne jede Verknüpfung mit den Zielen des Naturschutzes und der Landschaftspflege. Wieviel wäre gewonnen, wenn diese nur agrarwirtschaftlich motivierten, aber hochdotierten Flächenstillegungs- und Extensivierungsprogramme auch nur annähernd nach den Vorgaben des Naturschutzes erfolgten<sup>12)</sup>?

Die sich in den Flurbereinigungsverfahren und zum Teil nur hier bietenden Möglichkeiten für die Verwirklichung der Naturschutzziele im Agrarraum sind in der Vergangenheit gewachsen und zunehmend genutzt worden. Diese Bemühungen werden fortgesetzt werden.

12) S. hierzu z. B. das Positionspapier der Arbeitsgemeinschaft beruflicher und ehrenamtlicher Naturschutz (ABN) „Zur Bedeutung von landwirtschaftlicher Extensivierung und Flächenstillegung für den Naturschutz“. In: Jahrbuch für Naturschutz und Landschaftspflege, 1988, Band 41 sowie Hampicke, U.: Kosten des Naturschutzes. In: Jahrbuch für Naturschutz und Landschaftspflege, 1992, Band 45, S. 184-202.

Während in den früheren Flurbereinigungsverfahren die Ausschöpfung aller Intensivierungs- und Rationalisierungsréserven und der landwirtschaftliche Strukturwandel im Vordergrund standen, muß es der Flurbereinigung heute um die Motivation von Beteiligten und Teilnehmergemeinschaft und die Integration der Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege in Landwirtschaft und Agrarlandschaft gehen. Dies kann der Flurbereinigung gelingen, wenn sie ehrlicher Makler ist zwischen Landwirtschaft und Naturschutz. Dies ist nicht die unwichtigste Voraussetzung für die Verwirklichung blühender Landschaften, die wir von der Flurbereinigung erwarten.

### **Anschrift des Verfassers:**

Wilhelm Breuer  
Nds. Landesamt für Ökologie  
Abt. Naturschutz  
Scharnhorststraße 1  
30175 Hannover

# Leitlinie „Naturschutz und Landschaftspflege in Verfahren nach dem Flurbereinigungsgesetz“

von Peter Kirchner

## 1. Flurbereinigung im Wandel der Zeit

Das Thema „Naturschutz und Landschaftspflege“ im allgemeinen und in Verbindung mit der Durchführung von Flurbereinigungsverfahren im besonderen ist in den letzten Jahren zunehmend in den Mittelpunkt des Interesses gerückt. Gründe hierfür gibt es viele.

Bezogen auf die Durchführung von Flurbereinigungsverfahren ist es in diesem Zusammenhang aufschlußreich, sich den inhaltlichen Wandel vor Augen zu führen, dem die Flurbereinigung im Laufe der letzten 40 Jahre unterworfen gewesen ist.

Mit der ursprünglichen Fassung des Flurbereinigungsgesetzes (1953) war der Flurbereinigungsverwaltung die Aufgabe gestellt worden, einen Beitrag zur Steigerung der landwirtschaftlichen Produktion zu leisten. Dieser politische Auftrag resultierte aus den Umständen der Nachkriegszeit; schließlich galt es, die Ernährung der Bevölkerung mit allen verfügbaren Mitteln zu sichern. So wurden im Rahmen von Flurbereinigungsverfahren umfangreiche Entwässerungsmaßnahmen durchgeführt und Moore zum Teil großflächig kultiviert, Maßnahmen, die heute niemand mehr in Erwägung ziehen würde. Damals jedoch war dies ausdrücklicher politischer Auftrag.

Aufgrund des biologischen wie auch des allgemeinen technologischen Fortschrittes und auch als Folge der stark zunehmenden Mechanisierung in der Landwirtschaft setzte allmählich die Phase der Überproduktion ein. Zugleich wuchs aber auch das Bewußtsein in der Bevölkerung, mit den Naturgütern pfleglich umzugehen.

Politisch manifestierte sich dieser Um Denkungsprozeß zum einen in einer Novellierung des Flurbereinigungsgesetzes im Jahr 1976 sowie in der Verabschiedung des Bundesnaturschutzgesetzes, ebenfalls im Jahr 1976.

Hinsichtlich der Zielsetzung von Flurbereinigungsverfahren trat an die Stelle der Produktionssteigerung die Produkti-

vitätssteigerung (Verbesserung der Produktions- und Arbeitsbedingungen in der Land- und Forstwirtschaft). Weitere Zielvorgaben für die Durchführung von Flurbereinigungsverfahren waren die Förderung

- der allgemeinen Landeskultur
- und der Landentwicklung.

Ferner bestand nunmehr auch die Möglichkeit, Neuordnungsverfahren speziell für Zwecke des Naturschutzes und der Landschaftspflege durchzuführen.

Heute – nach neuerlicher Novellierung des Flurbereinigungsgesetzes im Jahre 1994 – spielen in Flurbereinigungsverfahren neben rein landwirtschaftlichen Aspekten weitaus stärker als bisher Gesichtspunkte zur Umsetzung von Landnutzungskonzepten eine bedeutende Rolle. So gestattet der neu gefaßte § 86 des Flurbereinigungsgesetzes nunmehr ausdrücklich die Durchführung von Maßnahmen zur Landentwicklung und zur Auflösung von Landnutzungskonflikten, wie sie häufig insbesondere im Zusammenhang mit der Ausweisung von Schutzgebieten (z. B. Naturschutzgebiete, Wasserschutzgebiete) auftreten können.

Die hier nur in aller Kürze gegebene Darstellung der Entwicklung der Flurbereinigung ist im Hinblick auf die anschließend zu behandelnde Leitlinie „Naturschutz und Landschaftspflege in Verfahren nach dem Flurbereinigungsgesetz“ vor allem deshalb von Bedeutung, weil damit nachvollziehbar wird, warum der Begriff „Flurbereinigung“ bis in die jüngste Gegenwart mit dem Makel behaftet ist, die Natur zu zerstören und die Landschaft auszuräumen. Daß dies heute tatsächlich nicht mehr so ist, kann zunehmend durch Beispiele aus der Flurbereinigungspraxis belegt werden.

Gestützt auf geänderte gesetzliche Grundlagen und darauf bauend, daß sich zwischenzeitlich in den Köpfen der Flurbereinigungsingenieure ein neuzeitliches Flurbereinigungsgedanken breit gemacht hat, bleibt es gleichwohl eine wichtige Aufgabe der Flurbereinigungsverwaltung, Aufklärungsarbeit zu betreiben und darü-

ber hinaus geeignete Hilfen für die praktische Arbeit bereitzustellen. Zudem ist es unerlässlich, die Zusammenarbeit mit der Naturschutzverwaltung und mit den anerkannten Naturschutzverbänden zu pflegen und – wo dies noch erforderlich ist – zu intensivieren.

## 2. Rechtsgrundlagen für Naturschutz und Landschaftspflege in der Flurbereinigung

Gesetzliche Grundlagen für Naturschutz und Landschaftspflege in der Flurbereinigung finden sich im wesentlichen

- im Flurbereinigungsgesetz (FlurbG),
- im Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG),
- in den Landesnaturschutzgesetzen, so z.B. im Niedersächsischen Naturschutzgesetz (NNatG).

Daneben sind eine Reihe von Verwaltungsvorschriften zu nennen. In Niedersachsen sind dies insbesondere

- die Richtlinien über die Gewährung von Zuwendungen zur Flurbereinigung i.d.F. vom 30.11.1989,
- die Planfeststellungsrichtlinien i.d.F. vom 15.3.1993,
- der Runderlaß „Naturschutz und Landschaftspflege in der Flurbereinigung“ i.d.F. vom 15.3.1993.

In der Praxis der ländlichen Neuordnung hat sich gezeigt, daß gesetzliche Bestimmungen und Verwaltungsvorschriften zwar den Handlungsrahmen definieren, daß es gleichwohl in vielen Fällen jedoch noch weiterer Hilfen bedarf, die Neuordnungsplanung und nicht zuletzt die erforderlichen Abstimmungsverfahren mit speziellen fachlichen Belangen zu optimieren.

Diese Erkenntnis hat dazu geführt, eine Leitlinie zum Thema „Naturschutz und Landschaftspflege in Verfahren nach dem Flurbereinigungsgesetz“ zu erarbeiten.

## 3. Leitlinie „Naturschutz und Landschaftspflege in Verfahren nach dem Flurbereinigungsgesetz“

### 3.1 Zielsetzungen der Leitlinie

Mit der Erarbeitung der Leitlinie wurden vor allem folgende Zielsetzungen angestrebt und inzwischen auch erreicht:

- Der oben angesprochene Runderlaß vom 15.3.1993 (ursprüngliche Fassung vom 14.3.1986) wird dort, wo es sich aus der

praktischen Handhabung heraus als notwendig ergeben hat, konkretisiert.

■ Für die Zusammenarbeit von Flurbereinigungsbehörden einerseits und Naturschutzbehörden und Naturschutzverbänden andererseits wird eine „Sprach-/Verständigungsbrücke“ geschaffen.

■ Für die Durchführung der Landschaftsbestandsaufnahme und -bewertung ist eine Standardisierung geschaffen worden, so daß sowohl die Aufnahme als auch die Bewertung jederzeit nachvollziehbar wird.

■ Die Anwendung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung ist soweit wie möglich standardisiert worden, damit zwischen Flurbereinigungsbehörden und Naturschutzbehörden bezüglich der Frage, ob

- ein Eingriff vorliegt,
- ein Eingriff vermeidbar ist,
- ein Eingriff ausgleichbar ist,
- ein nicht ausgleichbarer Eingriff zulässig ist.

in möglichst einfacher und eindeutiger Weise Einvernehmen erreicht werden kann.

Die Leitlinie wurde in zwei Schritten erarbeitet. In einem ersten Schritt wurden unter Einschaltung der Universität Hannover wissenschaftliche Grunddaten zusammengetragen. In einem zweiten Schritt wurde die Leitlinie in der jetzt vorliegenden Fassung erarbeitet. Hierbei wurde die Gesellschaft für Landeskultur (GfL) in Bremen – ein Büro, das mit vielfältigen Planungsaufgaben u. a. aus der niedersächsischen Agrarstrukturverwaltung betraut worden ist – eingeschaltet.

Begleitet wurde die Arbeit der GfL durch einen Arbeitskreis, dem sowohl Vertreter der Agrarstrukturverwaltung als auch Vertreter der Naturschutzverwaltung (u. a. Fachbehörde für Naturschutz, mehrere untere Naturschutzbehörden) angehörten. Hierdurch war der angestrebte Bezug zur Praxis weitestgehend sichergestellt.

### 3.2 Inhalte der Leitlinie

Die Leitlinie gliedert sich in zwei Teile, nämlich in einen Teil A, in dem im wesentlichen die Grundlagen abgehandelt werden, und in einen Teil B, in dem Anwendungshilfen für die Praxis gegeben werden. Hierin enthalten sind auch eine Reihe von Fallbeispielen.

Im einzelnen sieht die Gliederung der Leitlinie folgendermaßen aus:

#### A) Grundlagen

■ Ziele und Grundsätze (Flurbereinigungsgesetz, Bundesnaturschutzgesetz, Nieders. Naturschutzgesetz)

■ Zusammenarbeit zwischen Flurbereinigungsbehörden und Naturschutzbehörden sowie mit den nach § 29 Bundesnaturschutzgesetz anerkannten Verbänden, und zwar

- im Vorverfahren
- bei den Vorarbeiten zur Aufstellung des Planes nach § 41 FlurbG
- bei der Herstellung der Gemeinschaftlichen und öffentlichen Anlagen (Ausführung des Planes nach § 41 FlurbG).

#### B) Anwendungshilfen

■ Landschaftsbestandsaufnahme und -bewertung

- Naturhaushalt
- Landschaftsbild
- Anwendung der Eingriffsregelung bei flurbereinigungsspezifischen Eingriffen
- Fallbeispiele

Einen wesentlichen Beitrag zur Verbesserung der Zusammenarbeit von Flurbereinigungsbehörden und Naturschutzbehörden sowie mit den 29er-Verbänden zu leisten, ist ein vorrangiges Ziel der Leitlinie.

Hierbei sollen die notwendigen Abstimmungen

- in der Phase der Vorbereitung von Flurbereinigungsverfahren,
- bei der Aufstellung der allgemeinen Neugestaltungsgrundsätze,
- bei der Aufstellung des Planes über die gemeinschaftlichen und öffentlichen Anlagen (Plan nach § 41 FlurbG) und
- bei der Ausführung des Planes nach § 41 FlurbG (Herstellung der Anlagen) transparent gemacht und damit erleichtert und nach Möglichkeit auch beschleunigt werden. Hierzu gehört u. a. auch, daß klare Vorgaben zu Inhalt und Umfang der sog. „Vorinformation“ (Ziffer 2.1.3 des Runderlasses vom 15.3.1993) und zur sog. „Vorplanung“ (Ziffer 2.2.6 des Runderlasses vom 15.3.1993) gemacht werden.

Ein mindestens ebenso hoher Stellenwert kommt den Anwendungshilfen zu. An erster Stelle ist hier die Landschaftsbestandsaufnahme zu nennen, die regelmäßig von der Flurbereinigungsbehörde

selbst oder durch ein von dieser zu beauftragendes Ingenieurbüro anzufertigen ist. Daß dabei zur Minderung des Arbeits- und Kostenaufwandes alle verfügbaren Unterlagen und hier insbesondere eigene Erhebungen der Naturschutzbehörden verwendet werden, versteht sich von selbst.

Die Bestandsaufnahme erfolgt unter Verwendung von Planzeichen, die zum Zeitpunkt der Erarbeitung der Leitlinie mit der Fachbehörde für Naturschutz abgestimmt worden sind. Letztere hat im Oktober 1992 einen Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen herausgegeben, an den die Planzeichen der Leitlinie demnächst angepaßt werden sollen.

Die Bestandsaufnahme selbst erfolgt nach dem Gliederungsschema

- Naturhaushalt
  - Biotope und Landschaftselemente
  - Boden, Wasser, Luft (Klima)
- Landschaftsbild

Bei der Bewertung des Landschaftsbestandes wird entsprechend verfahren.

Um eine allgemeine Akzeptanz des Bewertungsrahmens zu gewährleisten, empfiehlt es sich, die Naturschutzbehörde wie auch die anerkannten Naturschutzverbände an der Aufstellung des Bewertungsrahmens zu beteiligen. Dies ist schon deshalb zweckmäßig, weil die Landschaftsbestandsaufnahme und -bewertung die entscheidende Grundlage für die nachfolgende Anwendung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung ist.

Die Landschaftsbestandsaufnahme und -bewertung wird kartenmäßig – im allgemeinen im Planungsmaßstab 1:5.000 – unter Zuhilfenahme eines Bewertungsbogens durchgeführt. Insbesondere letzterer soll sicherstellen, daß die Bewertung nachvollziehbar und damit überprüfbar ist.

Bezüglich der Anwendung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung stützt sich die Leitlinie im wesentlichen auf die Abhandlung von Hans Meier

„Die Eingriffsregelung des Nieders. Naturschutzgesetzes“ (Heft 16 der Veröffentlichungen des NLVwA – Fachbehörde für Naturschutz –, Hannover 1987).

Zur Erleichterung der Prüfung, ob

- ein Eingriff vorliegt,
- ein Eingriff vermeidbar ist,
- ein Eingriff ausgleichbar ist,
- ein nicht ausgleichbarer Eingriff zulässig ist,

enthält die Leitlinie eine Reihe von Hinweisen, nämlich

- worin ein Eingriff bestehen kann,
- in welcher Weise Funktionen und Werte des Naturhaushaltes und/oder des Landschaftsbildes beeinträchtigt werden können,
- wie Eingriffe gegebenenfalls vermieden werden können.

„Rezepte“ für mögliche Ausgleichsmaßnahmen enthält die Leitlinie dagegen nicht, da hierdurch einer unzulässigen Schematisierung bei der Anwendung der Eingriffsregelung Vorschub geleistet werden würde. Stattdessen wird an Hand einiger Fallbeispiele aufgezeigt, wie die Eingriffsregelung in der Flurbereinigungspraxis gehandhabt werden kann.

### 3.3 Praktische Erfahrungen

Gut zwei Jahre nach Einführung der Leitlinie in die Praxis der Flurbereinigungsplanung wurde im August 1993 zusammen mit den Bezirksregierungen (obere Flurbereinigungsbehörden) und den Ämtern für Agrarstruktur (Flurbereinigungsbehörden) eine erste Zwischenbilanz gezogen. Diese Bilanz ist sehr ermutigend, belegt sie doch einerseits, daß eine Arbeitshilfe, wie sie mit der Leitlinie zur Verfügung steht, dringend notwendig war, und andererseits, daß sich die Zusammenarbeit zwischen Flurbereinigungsbehörden und Naturschutzbehörden wie auch die Zusammenarbeit der Flurbereinigungsbehörden mit den aner-

kannten Naturschutzverbänden erkennbar verbessert hat. Hiervon profitieren Naturschutz und Flurbereinigungsplanung gleichermaßen.

### 4. Ausblick

Auch wenn das vorrangige Ziel der Leitlinie, nämlich für die konsequente und sachgerechte Anwendung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung einschließlich der dazu erforderlichen Voraussetzungen (Landschaftsbestandsaufnahme und -bewertung) ein praxisorientiertes Verfahren aufzuzeigen, im wesentlichen erreicht ist, soll die Leitlinie noch ergänzt werden. Denn im Rahmen von Flurbereinigungsverfahren ist auch dem Gestaltungsauftrag im Hinblick auf Belange des Naturschutzes und der Landschaftspflege Rechnung zu tragen. Diesbezüglich besteht die Absicht, die Leitlinie um einen Teil C zu erweitern. In ihm sollen neben allgemeinen Hinweisen zur Landschaftsgestaltung besonders gut gelungene Beispiele aus der Flurbereinigungspraxis dokumentiert werden. Sie sollen damit Anregungen für eine bestmögliche Ausfüllung des Gestaltungsauftrages geben.



*Verwehungen des Oberbodens. Die Flurbereinigung ist ein ambivalentes Instrument: z. B. kann sie die Winderosion fördern oder mit der Anpflanzung von Feldgehölzen verringern.*  
*Foto: Richard Podlucky*

### Anschrift des Verfassers:

Dr.-Ing. Peter Kirchner  
Ministerialrat im Nieders. Ministerium für  
Ernährung, Landwirtschaft und Forsten  
Calenberger Str. 2  
30169 Hannover

# Anwendung der Eingriffsregelung bei Baumaßnahmen in Flurneueordnungsverfahren

dargestellt an praktischen Beispielen

von Eberhardt Meinecke

## 1. Einleitung

Flurneueordnungsverfahren dienen der Verbesserung der Arbeits- und Produktionsbedingungen in der Land- und Forstwirtschaft sowie der Förderung der allgemeinen Landeskultur und der Landentwicklung (§ 1 FlurbG).

In Erfüllung dieses grob umrissenen Auftrags werden in Flurneueordnungsverfahren Maßnahmen in den Bereichen

- Wegebau,
- Wasserwirtschaft,
- Dorferneuerung,
- Planinstandsetzung zur Herstellung der wertgleichen Abfindung,

- Landschaftspflege und
  - Bodenordnung
- geplant und durchgeführt. Die Vorhaben erlangen ihre Zulässigkeit im Rahmen des Planfeststellungs-/genehmigungsverfahrens. Sofern die Maßnahmen zu erheblichen Beeinträchtigungen der Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts oder des Landschaftsbildes führen, ist die Eingriffsregelung der §§ 7 ff NNatG anzuwenden.

Zur Handhabung der Eingriffsregelung hat das Niedersächsische Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 1991 eine „Leitlinie Naturschutz und Landschaftspflege in Verfahren nach dem Flurbereinigungsgesetz“ herausgegeben.

Beurteilungsgrundlage bildet eine Landschaftsbestandsaufnahme mit -bewertung des Flurneueordnungsgebietes, die zusammen mit Aussagen des Landschaftsrahmenplans des Landkreises und ggfs. weiteren Untersuchungen in die „Vorplanung“ der unteren Naturschutzbehörde einfließen.

Im Zuge der Planerarbeitung werden die durch Baumaßnahmen betroffenen Teilbereiche des Naturhaushalts und des Landschaftsbildes ermittelt. Erweist sich das Planungsvorhaben als Eingriff, so wird als erstes die Vermeidbarkeit geprüft. Nach deren Ausschluß erfolgt die Überprüfung der Ausgleichbarkeit des Eingriffs und ggfs. die Erarbeitung von Ausgleichsmaßnahmen. Ist dieses nicht möglich, wird die grundsätzliche Frage der Vorrangigkeit gestellt; gehen die Belange des Planungsvorhabens denen des Naturschutzes vor, so werden dem Eingriff angemessene Ersatzmaßnahmen entwickelt.

Anschließend wird die Maßnahme in das „Verzeichnis der Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen“ (VAE, sh. Abb 1) aufgenommen.

BR	AFA	Verf.-Nr.	Name des Verfahrens:
4	01	1848	Hüllenerfehn
Eingriff: E.-Nr. 100 Blatt 1		Maßnahme: E.-Nr. ohne	
<b>Beurteilung des Eingriffs:</b> - erhebliche Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit <input checked="" type="checkbox"/> des Naturhaushalts <input checked="" type="checkbox"/> Pflanzenwelt <input checked="" type="checkbox"/> Tierwelt <input checked="" type="checkbox"/> Boden <input checked="" type="checkbox"/> Wasser <input type="checkbox"/> Luft/Klima  <input type="checkbox"/> des Landschaftsbildes  Eingriff: <input checked="" type="checkbox"/> ausgeglichen <input checked="" type="checkbox"/> Ausgleichsmaßnahme		<b>- Beschreibung:</b> Befestigung des Erdweges; Beseitigung schutzwürdiger Wegrand- und Grabenvegetation; Grabenverlegung; Erschließung des Lebensraums von Limikolen; Flächenversiegelung   <input type="checkbox"/> nicht ausgleichbar <input type="checkbox"/> Ersatzmaßnahme	
<b>Vorkehrungen zur Vermeidung:</b> Ausführung ist zuteilungsabhängig; Befestigung mit Spurbahnen (100/90/100; Wasserhaushalt, Zerschneidung) Verwendung des Aushubs zum Aufsetzen von Wällen; Einmündung in die Kreisstraße (Wallheckenbeseitigung) nach NW (Weidezufahrt, Pappeln); im Bereich der Großbäume ggfs. Ausschachten von Hand ggfs. Umsetzen der Jungbäume Bauausführung außerhalb der Brut- und Rastzeit der Wiesenvögel			
<b>Ziel/Begründung der Maßnahme:</b> Sicherung des Genpotentials bedrohter Arten der Grabenvegetation			
<b>Beschreibung der Maßnahme:</b> Umsetzen der Pflanzen in den neuen Seitengraben (vorherige Entnahme und - falls erforderlich - fachgerechte Zwischenlagerung)			
Planfestgestellt Bezirksregierung Weser-Ems			
4	01	1848	Hüllenerfehn
Eingriff: E.-Nr. 100 Blatt 2		Maßnahme: E.-Nr. 500, 503	
<b>Beurteilung des Eingriffs:</b> - erhebliche Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit <input checked="" type="checkbox"/> des Naturhaushalts <input checked="" type="checkbox"/> Pflanzenwelt <input checked="" type="checkbox"/> Tierwelt <input checked="" type="checkbox"/> Boden <input type="checkbox"/> Wasser <input type="checkbox"/> Luft/Klima  <input type="checkbox"/> des Landschaftsbildes  Eingriff: <input type="checkbox"/> ausgeglichen <input type="checkbox"/> Ausgleichsmaßnahme		<b>- Beschreibung:</b> Befestigung des Erdweges, Beseitigung bzw. Anschnitt von Wallhecken Flächenversiegelung   <input checked="" type="checkbox"/> nicht ausgleichbar <input checked="" type="checkbox"/> Ersatzmaßnahme	
<b>Vorkehrungen zur Vermeidung:</b> s. Blatt 1			
<b>Ziel/Begründung der Maßnahme:</b> Schließen von Lücken im Wallheckennetz Anlage einer Gehölzfläche für den Verlust an natürlicher Bodenfruchtbarkeit			
<b>Beschreibung der Maßnahme:</b> Anlage einer wegebegleitenden Wallhecke (200 m, Bietzweg; Bepflanzung mit Eichen, Erlen, Weißdorn, Schlehen, Hundsrosen, Vogelbeere, Brombeere)  Anlage eines Feldgehölzes (anteilig; 1160 m <sup>2</sup> + 1000m <sup>2</sup> für Wallheckenbeeinträchtigung; Artenzusammensetzung s. Gehölzliste)			
Planfestgestellt Bezirksregierung Weser-Ems			

Abb. 1: Verzeichnis der Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen

Die niedersächsische Agrarstrukturverwaltung hat bei der Erarbeitung und Einführung der Leitlinie großen Wert darauf gelegt, daß sich die Entwicklung von Kompensationsmaßnahmen einzelfallbezogen an den betroffenen Werten und Funktionen zu orientieren hat und nicht auf pauschalisierende Rechenmodelle ausweichen darf (vgl. *Breuer* 1991).

Trotz der eigentlich einfachen Vorgehensweise ergeben sich bei der praktischen Umsetzung weitergehende Fragestellungen:

■ Die von Maßnahmen betroffenen Werte und Funktionen des Naturhaushalts und des Landschaftsbildes müssen möglichst genau ermittelt werden, um konkrete und adäquate Kompensationsmaßnahmen entwickeln zu können; die Bestandsaufnahmen sind flächendeckend erstellt worden und insbesondere hinsichtlich der Biotopfunktionen nicht immer aussagekräftig genug;

■ Häufig liegen – insbesondere bei Planänderungen älterer Verfahren – keine den Anforderungen genügenden Bestandsdaten vor;

■ Wie ist – über die grundlegende Ja-Nein-Entscheidung hinaus – die Schwere des Eingriffstatbestands zu bemessen?

■ Wie wird bei der Bemessung der Kompensationsmaßnahmen vorgegangen?

■ Die Notwendigkeit von Kompensationsmaßnahmen ist den betroffenen Landwirten – vor allem bei älteren Verfahren – nur schwer vermittelbar.

Zudem ist ihre Ausführung zum Teil in der Finanzplanung nicht berücksichtigt, wenn sie zur Zeit der Planfeststellung noch nicht vorgesehen waren.

Als Beispiel seien die sog. Planinstandsetzungsmaßnahmen (Umbruch, Dränage usw.) genannt. Für diese Arbeiten, die als nicht planfeststellungsbedürftig angesehen wurden/werden, ist in der Regel ein Kostenansatz vorhanden. Werden die Maßnahmen kompensationspflichtig, müssen die für die Ausgleichs- bzw. Ersatzmaßnahmen bzw. Ersatzmaßnahmen benötigten Finanzmittel beschafft werden.

Anhand einiger Beispiele aus verschiedenen Regionen Niedersachsens soll die Anwendung der Eingriffsregelung dargestellt werden.

## 2. Anwendungsbeispiele

### 2.1 – Wegebau

■ In einem intensiv genutzten Ackerbereich sind mehrere Wegebaumaßnahmen geplant; so sollen vorhandene Schotterwege eine Bitumendecke erhalten, aber auch Erdwege/Grünwege mit einer Schotterdecke befestigt werden. Als Eingriffstatbestände werden der Verlust an Lebensraum für die Tier- und Pflanzenwelt, die Erhöhung der Barrierewirkung für die Tierwelt, die Veränderung der Bodenstruktur und der Bodenluft-/Bodenwasserhältnisse sowie eine Beeinträchtigung des Landschaftsbildes festgestellt.

Als Kompensation ist ein die Ackerlage großflächig überziehender Biotopverbund geplant worden, in dem unterschiedlich intensiv bepflanzte Gehölzstreifen, Obstbaumreihen und ein Feldgehölz miteinander verbunden werden. Sie tragen zur Erhöhung der Biotopvielfalt und Bereicherung des Landschaftsbildes der bislang wenig strukturierten Ackerbereiche bei und stellen neue Lebensräume für die Pflanzen- und Tierwelt dar.

■ Im Bereich einer Fließgewässerniederung soll ein vorhandener Erdweg mit Betonspurbahnen befestigt werden. In der Bestandsaufnahme und der Vorplanung der unteren Naturschutzbehörde wird einem Teil der Niederung eine landesweite, tlw. auch nationale Bedeutung für die Avifauna bescheinigt; hierzu tragen neben umfangreichen Limikolenvorkommen die Existenz von 6 Horstpaaren des Weißstorchs bei. Im Winter hat die Niederung große Bedeutung für Rastvögel und Durchzügler. Sie ist zudem als Lebensraum für Fischotter anzusehen. Moorfrosch, Grasfrosch und Teichmolch nutzen das Gebiet als (Teil-) Lebensraum.

Das als Wiesen und Weiden genutzte, unterschiedlich feuchte Grünland wird von Gruppen, Gräben und sonstigen Fließgewässern strukturiert sowie durch Flutrasenbestände, Feuchtweiden etc. bereichert.

Mit der Wegebaumaßnahme ist sowohl eine Barrierewirkung für Amphibien und Wirbellose als auch eine Beeinträchtigung der störepfindlichen Wiesenvögel verbunden.

Dieser Eingriff wird einerseits durch fünf Meter breite Randstreifen beidseits des Weges, andererseits durch Extensivierung der Grünlandnutzung ausgeglichen

(insgesamt auf fünf ha Fläche; hierdurch werden auch weitere Wegebaumaßnahmen kompensiert).

■ Im Emsmarschgebiet macht eine zur Flächenbereitstellung für den Autobahnbau erfolgte Betriebsaussiedlung die Befestigung eines vorhandenen Erdwegs erforderlich.

Die Bestandsaufnahme kommt zu dem Ergebnis, daß der Bereich, in den der Weg führt, für Wiesenvögel von herausragender Bedeutung ist. Anklänge an Flutrasenbestände weisen auf die Nähe zum § 28 a- oder 28 b-Status des Grünlands hin.

Für zwei Teilbereiche des Naturhaushalts ergeben sich erhebliche Beeinträchtigungen: für das Schutzgut Boden (durch Umwandlung in Pflasterflächen) und für die Tierwelt, da Beeinträchtigungen der Wiesenvögel u. a. durch einen früheren Nutzungsbeginn ermöglicht werden.

*Baubedingte Beeinträchtigungen* der Wiesenvogelpopulation, z. B. durch den Baubetrieb, lassen sich durch die Wahl eines geeigneten Zeitpunkts (Hochsommer) vermeiden.

Der *betriebsbedingte* Eingriff in den Wiesenvogellebensraum (früherer Nutzungsbeginn, Umstellung auf Güllendüngung usw.) soll durch Extensivierung anderer Flächen ausgeglichen werden, die innerhalb des als wertvoll deklarierten Großraums liegen und auf Grund der normalen Bewirtschaftung nur eine eingeschränkte Funktionsfähigkeit für Wiesenvögel haben. Die Ausgleichsfläche erhält die Größe der durch den Wegebau erschlossenen, wertvollen Fläche.

(Anm.: Bei den beiden letzten Beispielen scheint es zunächst, daß i.w.S. eine *Nutzungsintensivierung*, ohne Veränderung der Gestalt oder Nutzung der Flächen, als Eingriffstatbestand betrachtet wird. Es ist jedoch ausschlaggebend, daß die *Baumaßnahme* für die Intensivierung ursächlich ist. Somit stellt der *Wegebau* den Eingriff dar, der auch durch Nutzungsintensivierungen im erschlossenen Bereich die Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts erheblich beeinträchtigen kann.)

Als Ersatzmaßnahme für die *anlagebedingte* vollständige Entwertung des Schutzguts Boden ist – bei Inanspruchnahme eines vorhandenen Erdweges – die maximale Aufwertung des Bodenlebens in gleicher Flächengröße gängige Kompensation (ein Ausgleich durch Entsiegelung war hier nicht möglich). Das Optimum an Aufwertung in Form einer Gehölzfläche (als

dem „Endstadium“ der Reifeprozesse des Bodenlebens) stellt nun im Wiesenvogelbennsraum keine geeignete Kompensation dar, somit muß auf eine möglichst naheliegende Alternative ausgewichen werden. In Abstimmung mit den Belangen des Arten- und Biotopschutzes wird daher Grünlandextensivierung vorgesehen, die zu einer geringeren Belastung des Bodenlebens führt. Da die gewählte Fläche kein großes Aufwertungspotential besitzt, wird ein Flächenfaktor von 3:1 zur versiegelten Fläche vereinbart, was als angemessen betrachtet wird, da die Fläche im Zusammenhang mit weiteren Extensivierungsflächen ausgewiesen werden soll.

## 2.2 – Eingriffe ins Wallheckennetz

■ In einem bereits 1976 genehmigten Wege- und Gewässerplan war die Beseitigung von 50 km Wallhecken ohne Kompensation vorgesehen. Der zuständige Landkreis hat mit Hinweis auf § 72 des 1981 in Kraft getretenen NNatG (Übergangsvorschrift für genehmigte, aber noch nicht begonnene Eingriffe) Nachbesserungen gefordert. Das ca. 600 ha umfassende Wallheckengebiet wurde hierfür nachkartiert (Differenzierung von vier Wallheckentypen von Trockenwall bis hin zu geschlossener, mehrstufiger Hecke, Gehölzartenreichtum, Wallzustand, Sonderstrukturen wie Schlingpflanzen, Farne, Baumhöhlen, Totholz, Flechten etc.). Das Gebiet wurde je nach Ausstattung in drei Zonen unterschiedlicher Sensibilität unterteilt. Als Umrechnungsmodus wurde vereinbart: Ermittlung der Eingriffsfläche aus Länge der Wallbeseitigung x Breite (3 m für Trockenwälle, 5 m für Wälle mit Hecken) x Faktor 3 bzw. 1,5 bzw. 1 entsprechend der drei Zonen, in denen die Eingriffe stattfinden. Als Ausgleichsmaßnahmen wurden Wallheckenneuanlagen geplant; dabei wurden die betroffenen Typen entsprechend berücksichtigt. Da die Biozönosen eine langjährige Entwicklungsdauer haben, gingen die neuen Wallhecken lediglich mit der Grundfläche aus Länge x 3 m Breite in die Berechnung ein. Durch die Wallheckenneuanlagen war kein vollständiger Ausgleich im Sinne von Wallhecke für Wallhecke möglich (keine Neuzerschneidung von Eigentumsflächen). Deshalb wurden flächenhafte Ersatzmaßnahmen (Gehölzflächen und -streifen für gehölzbestandene Wallhecken, Magerbiotop für Trockenwälle) durchgeführt.

Im Ergebnis wurden ca. 12 km Wallhecken beseitigt und dafür ca. 10 km neu hergestellt. Der Magerbiotop ist ca. 1,5 ha groß, die Gehölzflächen nehmen ca. 2 ha ein (Abb. 2).

■ In einem anderen Verfahren sah der Wege- und Gewässerplan nur geringe Eingriffe in das Wallheckennetz vor. Im Zuge der Neuzuteilung ergaben sich verschiedene Forderungen nach Wallhecken-

beseitigung, die in der Wertgleichheit der Neugestaltung der Landabfindung begründet waren. Dies bedeutete eine geringe Vermeidbarkeit der Eingriffe. Die zuständige Naturschutzbehörde forderte eine der Beseitigung entsprechende Herstellung neuer Wallhecken (Verhältnis 1:1), was vom AfA nach den örtlichen Gegebenheiten leicht modifiziert wurde (0,8 für stark degradierte Wallhecken und -reste; 1,2 für intakte Wallhecken und Wallhecken

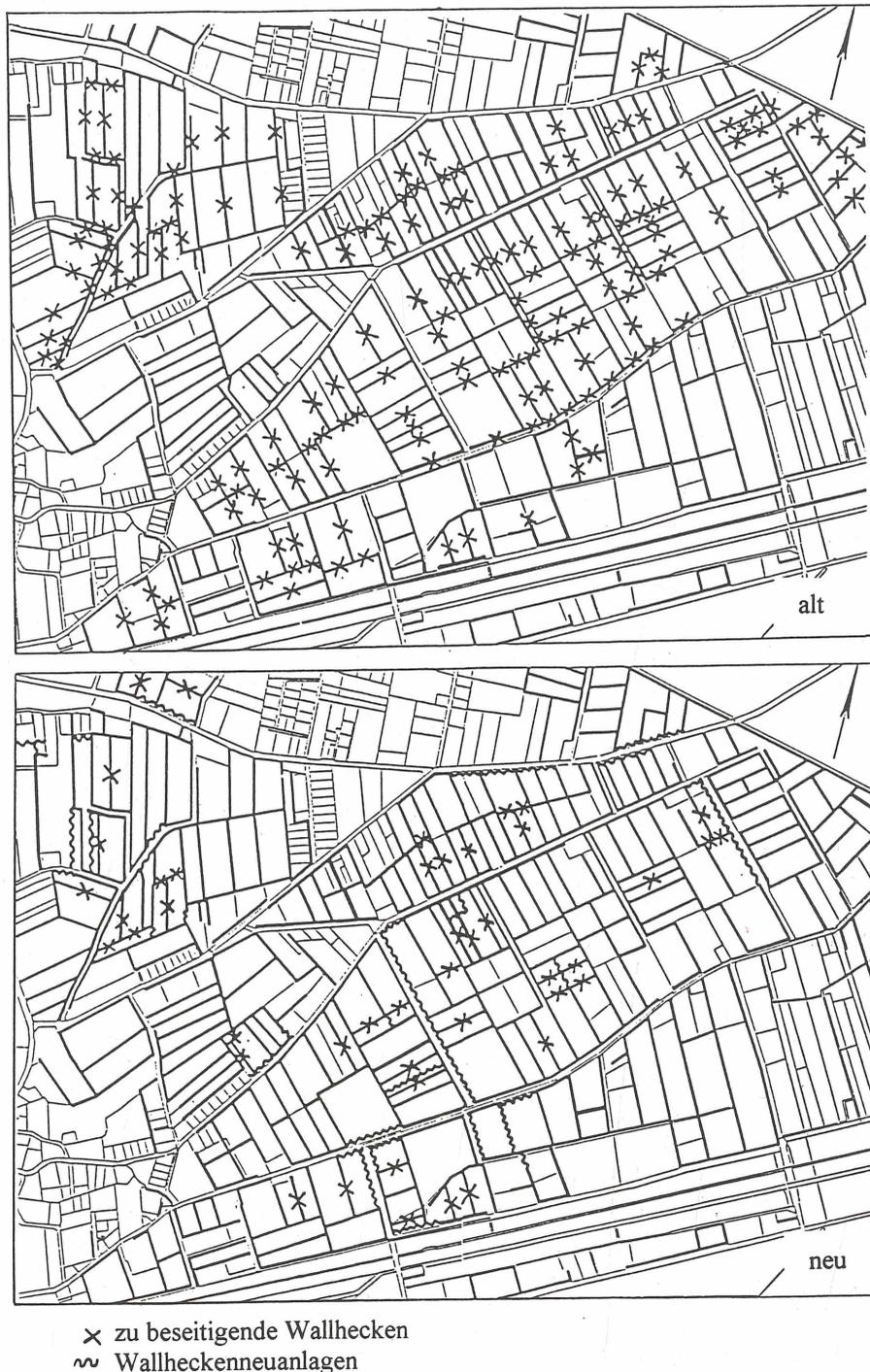


Abb. 2: Neuplanung von Wallheckenbeseitigung und Kompensation.

mit Verzweigungen). Für den angesichts eines relativ dichten Wallheckennetzes durch Neuanlage nicht abzudeckenden Kompensationsbedarf forderte die Naturschutzbehörde eine Sanierung degradierter Wallhecken im Verhältnis 2:1 (doppelte Länge).

■ Ein dritter Landkreis forderte unter Hinweis auf den Schutzstatus und die lange Entwicklungsdauer der Wallhecken für deren Beseitigung die Neuanlage in dreifacher Länge; Abweichungen hiervon ergaben sich aus der Wertigkeit der zu beseitigenden und der potentiellen Bedeutung (Vernetzung, Abzweigungen usw.) der neuen Wallhecke.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß sich die Kompensation für Eingriffe in das Wallheckennetz im wesentlichen am betroffenen Wert – der geschützten Wallhecke – und weniger an ihren Funktionen im Naturhaushalt orientiert. Da das Wallheckennetz in aller Regel noch recht dicht ist, fällt eine Beeinträchtigung des Landschaftsbildes meistens nicht als erheblich ins Gewicht.

Der für erforderlich gehaltene Umfang der Kompensationsmaßnahmen ist – bei vergleichbaren Eingriffstatbeständen – von starken Abweichungen geprägt.

### 2.3 – Gewässerbaumaßnahmen

■ In einem Flurneuordnungsverfahren sind Gewässerbaumaßnahmen planfestgestellt worden, die zu *anlagebedingten* (direkter Wasserentzug durch Tieferlegung der Grabensohlen, Zerstörung von Kleinstrukturen in den Böschungen) und im weiteren Sinne *betriebsbedingten* (mögliche Dränmaßnahmen; vgl. zur Definition des Eingriffstatbestands die Ausführungen zum Wegebau im Emsmarschgebiet!) Beeinträchtigungen der Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts führen.

Der vom Eingriff betroffene Raum setzt sich somit aus den unmittelbar von Wasserstandsabsenkung betroffenen Flächen (linear am Gewässer) und dränierbar gewordenen Feuchtfeldern mit Bedeutung für den Naturschutz (Arten- und Biotopschutz) zusammen (Abb. 3).

Für die *anlagebedingten* Beeinträchtigungen werden – abgesehen von einer abwechslungsreichen Profilgestaltung – Ersatzflächen im gleichen Umfang bereitgestellt; bei den dränierbar gewordenen, wertvollen Flächen wird in der Planfeststel-

lung seitens der Bezirksregierung eine nicht vollständige Entwertung unterstellt, weshalb ein Umrechnungsfaktor von 0,2 für die Ersatzmaßnahme festgelegt wird. (Dies berücksichtigt jedoch nicht das begrenzte Aufwertungspotential der Kompensationsflächen, die in ihrem Ausgangszustand hinsichtlich des Entwicklungszieles keineswegs wertlos sind!)

Die Ersatzflächen – insgesamt ca. 23 ha – werden nach den Vorgaben eines eigens erarbeiteten Pflege- und Entwicklungsplans bewirtschaftet. Durch Veränderungen des Bodenwasserhaushalts (Entdränung) und Nutzungsextensivierung soll in erster Linie die Entwicklung von Feuchtgrünland ermöglicht werden. Da die Flächen in einer weiträumigen Gewässerniederung gelegen sind, übernehmen sie zudem Lebensraumfunktion für Wiesenvögel.

### 3. Fazit aus der praktischen Anwendung der Leitlinie

■ Grundsätzlich verdeutlicht eine der Leitlinie folgende Bearbeitung von Eingriffsvorhaben, daß und welche Teilbereiche des Naturhaushalts und des Landschaftsbilds von Bauvorhaben betroffen werden können (selbst wenn die Datenbasis nicht immer von vornherein ausreichend ist).

■ Die in mehreren Jahren der Bearbeitung von Eingriffsvorhaben gewonnenen Erfahrungen machen dabei deutlich, daß zur Erarbeitung von adäquaten Kompensationsmaßnahmen eine die betroffenen Schutzgüter stärker differenzierende Eingriffsbeurteilung erforderlich wird.

■ Die insbesondere seitens der Agrarstrukturverwaltung geforderte Einzelfallbetrachtung unter Vermeidung strenger Rechenmodelle beinhaltet, daß vergleichbare Eingriffsvorhaben mit stark unterschiedlicher Kompensation versehen werden können.

Unter Umständen kann die o. g. stärkere Differenzierung zu vergleichbaren Ergebnissen führen.

### 4. Einige kritische Nachbemer- kungen

Das Naturschutzgesetz sieht eine Erfolgskontrolle für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen nicht ausdrücklich vor (vgl. Breuer 1993). Sie wird von der Agrarstrukturverwaltung – im Unterschied z. B. zur Straßenbauverwaltung (Asseburg 1994) – auch nicht praktiziert. Auf der anderen Seite ist es Ziel der Eingriffsregelung, daß eine nachhaltige Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts und/oder des Landschaftsbilds unterbleibt. Beides zusammen bedeutet: „Die

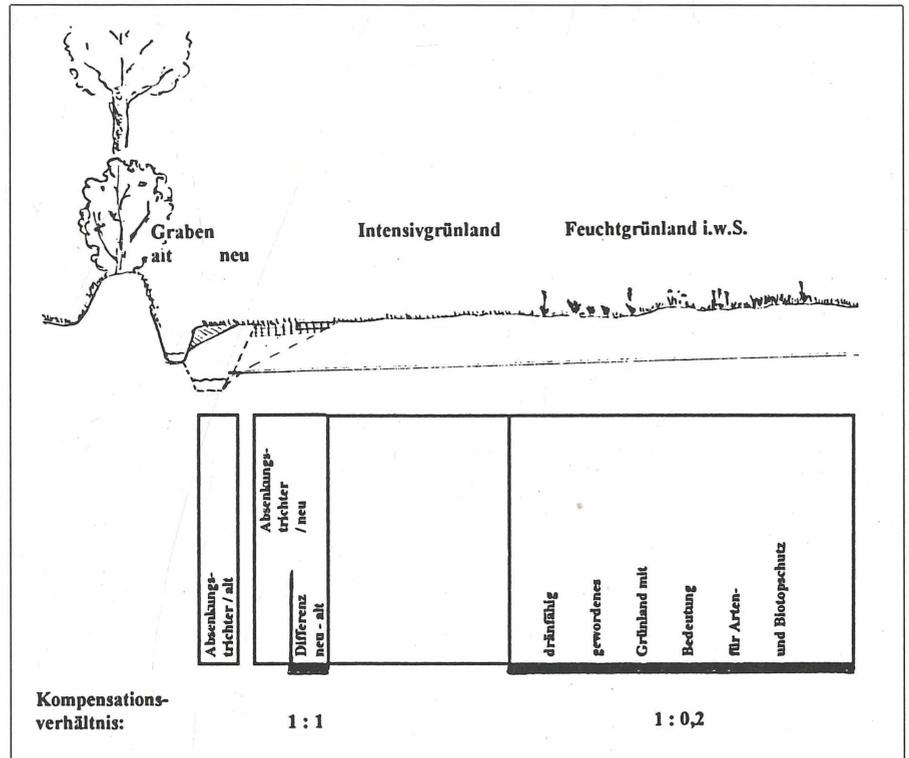


Abb. 3: Prinzipskizze – Von Gewässerausbau betroffener Raum

Beurteilung eines Eingriffs und die Festlegung der Kompensationsmaßnahmen müssen in der Eingriffsregelung nicht nur im voraus und vorausschauend, sondern auch vorsorglich vorgenommen werden. ... Ein gestattender Verwaltungsakt darf nur ergehen, wenn er alle an Verursacher- und Vorsorgeprinzip der Eingriffsregelung anknüpfenden Rechtsfolgen planerisch bewältigt. Hierbei müssen soviel Kompensationsleistungen von der Naturschutzverwaltung angefordert, vom Vorhabenträger eingeplant und geduldet und von der Entscheidungsbehörde auf-

erlegt werden, daß die Kompensationsziele auch mit einer hinreichenden Wahrscheinlichkeit erreicht werden können." (Breuer 1993, S. 185)

Leider läßt sich dieses Vorsorgeprinzip in der praktischen Durchführung der Eingriffsregelung nicht immer durchsetzen. Schon bei Kompensationsmaßnahmen, die noch keinen „Vorsorgepuffer“ für Fehlschläge einkalkuliert haben und somit das Risiko in sich bergen, das im Gesetz definierte Ziel zu verfehlen, wird auf mögliche „Überkompensation“ hingewiesen. Mithin auf eine Gefahr, zu

viel dafür zu tun, daß letztlich unsere Lebensgrundlage erhalten bleibt.

Wenn der Erhalt der Naturgüter und ihrer Funktionen ernsthaftes Ziel des Verwaltungshandelns sein soll, führt m. E. kein Weg an einer Erfolgskontrolle und der Verpflichtung zur Nachbesserung unwirksamer Kompensationsmaßnahmen vorbei.

### Literatur:

Asseburg, M., 1994: Erfolgskontrolle von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen für Eingriffe des Straßenbaus. Mitteilungen a.d. NNA 5. Jg., H. 2: 57-65

Breuer, W., 1991: 10 Jahre Eingriffsregelung in Niedersachsen. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 11, 4: 43-59

Breuer, W., 1993: Erfolgskontrollen für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen – Bedarf und Anforderungen. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 13, 5: 181-186

Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, 1991: Leitlinie Naturschutz und Landschaftspflege in Verfahren nach dem Flurbereinigungsgesetz.

### Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Ing. Eberhardt Meinecke  
Amt für Agrarstruktur Aurich  
Oldersumer Straße 48  
26603 Aurich



**Ausgeräumte Produktionsflächen. Jahrzehntelang (meistens zu Recht, manchmal zu Unrecht) Synonym für die Flurbereinigung.**

# Flurbereinigung zur Unterstützung der Planung und Ausweisung von Naturschutzgebieten

von Bernd Neumann

1995 war das *Europäische Naturschutzjahr*. Auf nationaler Ebene wurden aus ca. 550 Vorschlägen 50 Vorhaben ausgewählt, um diese als „Projekt des Monats“ im Jahresverlauf besonders zu würdigen. Am 12. September 1995 wurde im Schloß Biebrich in Wiesbaden das Projekt des Monats September durch den parlamentarischen Staatssekretär im Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Walter Hirche, ausgezeichnet. Das prämierte Projekt, eine Initiative der Arbeitsgemeinschaft Flurbereinigung des Bundes und der Länder, stand unter dem Motto „*Schutz der Natur durch Flurbereinigung*“. In der Veranstaltung wurden einige besonders gelungene Beispiele des Schutzes der Natur durch Flurbereinigung in einem Videofilm vorgestellt. Dieser Videofilm trug den Titel „*Der sanfte Pakt*“. Wenn Flurbereinigung und Naturschutz heute auch häufig Hand in Hand arbeiten, so war der Weg zu diesem „sanften Pakt“ nicht immer ganz einfach.

Ursprünglich war die Bodenordnung, mit welcher Bezeichnung auch immer, ein Instrument der landwirtschaftlichen Strukturpolitik. Die Notwendigkeit dieses Instrumentes wird deutlich, wenn man sich bewußt macht, daß die Landwirtschaft Anfang des 19. Jahrhunderts noch mehr oder weniger mittelalterlichen Strukturen verhaftet war. Um 1820 ernährte ein Bauer vier andere Personen, demgegenüber produziert er heute Nahrungsmittel für mehr als fünfzig. Diese für die Ernährungssicherung lebenswichtige Ertragssteigerung konnte nur durch eine grundlegende Änderung der mittelalterlichen Flurstrukturen und Besitzverhältnisse erreicht werden. Die Flurbereinigung hat durch eine völlige Reorganisation des Produktionsfaktors Boden der modernen Landwirtschaft den Weg geebnet.

Später war die Bodenordnung das notwendige Instrument, um die Flurstruktur der Modernisierung und Mechanisierung in der Landwirtschaft anzupassen. Insbesondere nach dem 2. Welt-

krieg war eine rein landwirtschaftlich ausgerichtete Flurneuordnung erforderlich, um die Ernährung der Bevölkerung sicherzustellen und einen möglichst hohen Selbstversorgungsgrad zu erreichen.

Erst allmählich hat sich die Erkenntnis durchgesetzt, daß die rein landwirtschaftliche Flurneuordnung, der sich alle anderen denkbaren und möglichen Verfahrensziele unterzuordnen hatten, nicht mehr zeitgemäß und nicht mehr erforderlich war und daß das Instrument Bodenordnung geänderten gesellschaftspolitischen Vorstellungen angepaßt werden mußte.

Bis 1976 genoß auch nach dem Flurbereinigungsgesetz die Lösung landwirtschaftlicher Problemstellungen in den Bodenordnungsverfahren eindeutig Vorrang. Die Förderung der landwirtschaftlichen und forstwirtschaftlichen Erzeugung war das agrarpolitische und volkswirtschaftliche Ziel der Flurbereinigung. Durch die Novellierung im Jahre 1976 ist klargestellt worden, daß die Flurbereinigung, alle bodenbeanspruchenden Interessen gleichwertig zu berücksichtigen hat. Diese gesetzgeberische Vorgabe war zunächst mit einem Ausführungsdefizit behaftet, weil es im Verwaltungsbereich nicht immer ganz einfach ist, neue Ideen, Vorstellungen und Erfordernisse in den Köpfen der vor Ort Tätigen zu verankern.

Inzwischen ist die Bodenordnung jedoch nach allgemeinem Verständnis eine *integrale Neuordnungsmaßnahme* im ländlichen Raum. Alle raumbezogenen Ansprüche, soweit sie im Rahmen eines Verfahrens geregelt werden sollen, müssen gegeneinander abgewogen und in ein Gesamtkonzept eingepaßt werden. Das heißt, daß ein ausgewogenes Verhältnis u. a. zwischen Landwirtschaft, Naturschutz, Wasserschutz, Erholungsfunktion des Raumes, forstlicher Nutzung, dörflicher Entwicklung, verkehrlicher Entwicklung, insbesondere auch überregionalen Verkehrsführungen, und anderen Aufgabenstellungen gefunden werden

muß. Die jeweiligen Prioritäten ergeben sich aus der Zielsetzung des Verfahrens und einem Abwägungsprozeß zwischen den einzelnen Interessen, wobei die regionale Raumordnung und andere Vorplanungen wichtige Entscheidungshilfen bieten.

In meinen Ausführungen will ich im folgenden auf die Verfahren eingehen, die dazu dienen, die Planung und die Ausweisung von Schutzgebieten zu unterstützen. Das wesentlich Neue dieser Verfahren ist, daß nicht die Landwirtschaft, sondern der Naturschutz der hauptsächlichliche Nutznießer der Verfahrensergebnisse ist. Solche Verfahren sind immer dann erforderlich, wenn durch unterschiedliche Nutzungsansprüche an Grund und Boden Landnutzungskonflikte entstehen, die nur durch Bodenordnung behoben werden können. In der Agrarstrukturverwaltung werden solche Verfahren, wie im folgenden darzustellen sein wird, seit geraumer Zeit durchgeführt. Es ist erfreulich, daß der Gesetzgeber mit der Novellierung des Flurbereinigungsgesetzes im Jahre 1994 reagiert hat und die Auflösung von Landnutzungskonflikten ausdrücklich als eine mögliche Hauptaufgabe eines Verfahrens in das Flurbereinigungsgesetz eingefügt hat (vgl. § 86 Abs. 1 Ziffer 3 FlurbG). Dies ist insofern bemerkenswert, als die Agrarstrukturverwaltung ihre Lernfähigkeit unter Beweis gestellt hat und dem Gesetzgeber durch die praktische Arbeit zuvorgekommen ist.

Im Bezirk des Amtes für Agrarstruktur Verden werden derzeit fünf Verfahren in verschiedenen Durchführungsstadien mit einer Gesamtgröße von ca. 10.000 ha bearbeitet, deren Hauptzielsetzung es ist, die Ausweisung von Schutzgebieten zu unterstützen. In den nächsten fünf Jahren sollen weitere Verfahren mit einer Gesamtgröße von ca. 11.500 ha eingeleitet werden, um Interessenkonflikte zwischen Landwirtschaft und Naturschutz zu beheben. Knapp die Hälfte der Verfahrensfläche des Amtes für Agrarstruktur Verden wird dann solchen Verfahren unterliegen, die primär dem Naturschutz dienen.

In welchen Fällen ist es nun sinnvoll, ein Flurbereinigungsverfahren zur Unterstützung der Ausweisung von Schutzgebieten einzuleiten. Voraussetzung für die Unterstützung einer Unterschutzstellung durch Bodenordnung ist, daß nicht nur bewahrender, erhaltender Naturschutz

betrieben werden soll. Hier reicht im Regelfall die Verordnung einerseits und die Sozialpflichtigkeit des Eigentums andererseits aus, die Belange des Naturschutzes ausreichend zu sichern. Probleme entstehen erst, wenn ein aktiver, gestaltender Naturschutz notwendig ist. Dann ist es im Regelfall erforderlich, daß die Nutzungsmöglichkeiten der Flächen durch die Landwirtschaft durch Extensivierung eingeschränkt werden, wobei die Flächen im Extremfall überhaupt nicht mehr bewirtschaftet werden dürfen. Solche Probleme treten regelmäßig dann auf, wenn eine Wiedervernässung der Flächen beabsichtigt ist. In diesem Fall haben Landwirtschaft und Naturschutz unterschiedliche Ansprüche an Grund und Boden. Daraus entsteht ein Nutzungskonflikt, der am sinnvollsten über den Erwerb der Flächen durch die öffentliche Hand gelöst werden kann. Während bei den nicht wirtschaftenden Eigentümern grundsätzlich eine hohe Verkaufsbereitschaft besteht, sind die wirtschaftenden Eigentümer, weil sie auf die Flächen angewiesen sind, häufig nur bereit, die Zielflächen des Naturschutzes zu räumen, wenn ihnen dafür geeignete Tauschflächen angeboten werden. Immer dann, wenn die öffentliche Hand einen Flächenkomplex für Naturschutzzwecke erwerben will, die Grundeigentümer aber nicht insgesamt verkaufsbereit sind, ist ein Bodenordnungsverfahren erforderlich.

Zielsetzung eines solchen Bodenordnungsverfahrens ist die Entflechtung von Interessenkonflikten durch Flächentausch zur Vorbereitung von Maßnahmen des gestaltenden Naturschutzes. An dieser Aufgabenstellung orientieren sich die Zielsetzungen eines Verfahrens. Dies sind insbesondere:

- der Erwerb von lagegerechten Flächen und von Austauschflächen über Landverzichtserklärungen nach § 52 Flurbereinigungsgesetz zur Konfliktbereinigung (Erfahrungsgemäß können im Schnitt 50% lagegerecht erworben werden. Der Rest muß in Form von Tauschflächen zur Verfügung gestellt werden).
- der Flächentausch zur Überführung des Naturschutzgebietes in das Eigentum der öffentlichen Hand durch Planvereinbarungen oder durch Zuweisung von geeigneten Ersatzflächen (Planvereinbarungen basieren auf Freiwilligkeit. Die Zuweisung geeigneter Ersatzflächen kann auch gegen den Willen des Grundeigen-

tümers vorgenommen werden, wobei die Abfindungsflächen unter allen Kriterien des § 44 Flurbereinigungsgesetz wertgleich sein müssen).

- die Vermessung zumindest solcher Flurstücke, die nicht insgesamt getauscht werden können.

■ Maßnahmen zur Herstellung der Tauschfähigkeit nicht lagegerecht erworbener Flächen (z. B. bodenverbessernde Maßnahmen, Beseitigung eines Erdweges u. ä.)

■ evtl. weitere strukturverbessernde Maßnahmen für die Landwirtschaft (z. B. Wegebau, Zusammenlegung und bessere Ausformung von landwirtschaftlichen Nutzflächen)

■ Maßnahmen zur Herstellung eines nachhaltig leistungsfähigen Naturhaushaltes (z. B. Ausweisung von Gewässerstrandstreifen, Schaffung von Vernetzungsstrukturen u. ä.)

Bei der Vorbereitung und Durchführung eines Verfahrens zur Unterstützung der Ausweisung von Schutzgebieten sind insbesondere folgende Punkte zu beachten:

■ Erforderlich ist vor allen Dingen eine sehr enge und frühzeitig einsetzende Zusammenarbeit mit der Naturschutzverwaltung zur Abklärung der Notwendigkeit eines Bodenordnungsverfahrens, zur Erarbeitung von Zielvorgaben, zur Abgrenzung des Naturschutzgebietes und zur Klärung der Mittelbereitstellung für den Flächenerwerb.

■ Aufgrund des Umfangs des notwendigen Tausches und der evtl. weiter erforderlichen Maßnahmen hat das Amt für Agrarstruktur die richtige Verfahrensart auszuwählen. Dies kann ein freiwilliger Landtausch, ein beschleunigtes Zusammenlegungsverfahren oder ein vereinfachtes Flurbereinigungsverfahren sein. Ein vereinfachtes Flurbereinigungsverfahren kommt insbesondere auch deshalb in Betracht, weil eine mögliche Zielsetzung nach § 86 Abs. 1 Ziff. 3 FlurbG die Lösung von Landnutzungskonflikten ist.

■ Das Gebiet des Flurbereinigungsverfahrens ist möglichst großräumig abzugrenzen, um ausreichend die Möglichkeit zu haben, Austauschflächen zu erwerben. Als sinnvolle Größe für ein Bodenordnungsverfahren kann ein Verhältnis von etwa 1:4 (Naturschutzgebiet zu Flurbereinigungsgebiet) angehalten werden. Es erscheint weniger sinnvoll, das Flurberei-

reinigungsbereich deckungsgleich mit dem Naturschutzgebiet einzuleiten und die Tauschflächen dann als Streuflurstücke zum Verfahren zuzuziehen. Diese Vorgehensweise, die theoretisch denkbar ist, engt die bodenordnerischen Möglichkeiten zu stark ein.

■ Die Finanzierung der Maßnahmen ist sicherzustellen. Dazu gehört u. a. die Aufnahme des Flurbereinigungsverfahrens zur Unterstützung der Ausweisung eines Schutzgebietes in das Flurbereinigungsprogramm des Landes Niedersachsen. Dadurch wird die Finanzierung der Maßnahmen sichergestellt, wobei eine ca. 20%ige Komplementärfinanzierung durch einen Dritten (beteiligte Grundeigentümer, Träger der Maßnahme, Gemeinde, Landkreis) erforderlich ist. Maßnahmen in diesem Zusammenhang sind nur die Tauschmaßnahmen, nicht der Flächenerwerb. Die dafür erforderlichen Mittel sind von der Naturschutzverwaltung bereitzustellen.

■ Notwendig für die Durchführung eines Tauschverfahrens ist, daß die Grundeigentümer bereit sind, die Lösung der Nutzungskonflikte in einem solchen Verfahren zu betreiben. Diese unbedingt erforderliche Mitwirkungsbereitschaft ist nur zu erzielen, wenn die beteiligten Grundeigentümer aufgrund einer umfassenden Information vor Einleitung eines Verfahrens die Aufgabenstellung und Zielsetzung akzeptieren und sich mit dem Verfahren identifizieren. Dazu gehört insbesondere:

■ Oberster Grundsatz ist, daß die Teilnehmer eines Flurbereinigungsverfahrens zur Unterstützung der Ausweisung eines Naturschutzgebietes von der Notwendigkeit des Bodenordnungsverfahrens überzeugt und nicht dazu überredet werden.

■ Dabei gilt es in erster Linie, Verständnis für die Ziele des Naturschutzes zu wecken. Dies kann im Regelfall nicht ohne tatkräftige Unterstützung durch die Naturschutzverwaltung geleistet werden.

■ Wichtig ist, daß die Naturschutzverwaltung frühzeitig Entwicklungs- und Pflegekonzepte erarbeitet, damit die Grundeigentümer rechtzeitig erfahren, ob und in welchem Umfang eine Flächenbewirtschaftung überhaupt noch möglich sein wird. Eine frühzeitige

und umfassende Informationspolitik ist geeignet, die Tauschbereitschaft zu erhöhen.

- Den Grundeigentümern muß aufgezeigt werden, wie Nutzungskonflikte durch den Austausch von Flächen gelöst werden können. Dazu kann u. a. auf bereits erfolgreich durchgeführte Verfahren zurückgegriffen werden.
- Problemlösungen können aber auch insbesondere dadurch aufgezeigt werden, daß bereits vor Einleitung eines Verfahrens geeignete und interessante Ersatzflächen erworben und vorgehalten werden. Ein wichtiger Partner für diesen frühzeitigen Flächenerwerb als Nachweis, daß Tauschflächen aufgebracht werden können, ist die Niedersächsische Landgesellschaft. Diese hat in vielen Fällen durch rechtzeitigen Bodenzwischenerwerb wertvolle Hilfe geleistet, daß Verfahren dann relativ problemlos eingeleitet werden konnten.
- Schließlich ist wichtig, daß von vornherein klargestellt wird, daß in möglichst schonender Art und Weise in das Grundeigentum eingegriffen wird. Zielsetzung ist es, den Flächentausch auf weitgehend freiwilliger Basis durchzuführen. Die Zielsetzung, das Naturschutzgebiet in das Eigentum der öffentlichen Hand zu überführen, kann allerdings im Regelfall nur dann realisiert werden, wenn sich die Verwaltung vorbehält, in Einzelfällen einen Tausch auch gegen den Willen des betroffenen Grundeigentümers vorzunehmen. Der Grundsatz der Wertgleichheit der Abfindung ist aber unter allen Umständen zu beachten.

Es gibt verschiedene Problembereiche, die erst während der Durchführung des Verfahrens geklärt werden können. Als solche Probleme seien hier stichwortartig der Verlust von Pachtflächen, die Bildung neuer Eigenjagdbezirke, insbesondere der öffentlichen Hand, und der Übergang von Milchquoten genannt. Ein besonderes Problem ist daneben die langfristige Sicherung der Flächenpflege auf Grundlage der Pflege- und Entwicklungskonzepte. Hier ist die Naturschutzverwaltung in die Pflicht genommen. Aufgabe der Agrarstrukturverwaltung ist es nur,

durch Bodenordnung die Voraussetzung zu schaffen, daß der Naturschutz seine Ziele verwirklichen kann.

Im folgenden soll anhand von praktischen Beispielen die Durchführung von Flurbereinigungsverfahren im Bezirk des Amtes für Agrarstruktur Verden zur Unterstützung der Planung und Ausweisung von Schutzgebieten dargestellt werden. Dabei handelt es sich stichwortartig um folgende Verfahren:

#### 1. Stemmen,

##### Landkreis Rotenburg:

Flurbereinigung zur Unterstützung der Ausweisung von Schutzgebieten

#### 2. Unterstedt,

##### Landkreis Rotenburg:

Flurbereinigung zur Unterstützung der Erweiterung eines Schutzgebietes

#### 3. Landkreise Verden,

##### Soltau-Fallingbostal und Rotenburg:

freiwilliger Landtausch zur Unterstützung von Naturschutzzielsetzungen

#### 4. Otter,

##### Landkreis Harburg:

Unterstützung des Naturschutzes durch geeignete Ausgleichsmaßnahmen für die Landwirtschaft außerhalb des Naturschutzgebietes

#### 5. Fischerhude,

##### Landkreis Verden:

Unterstützung der Ausweisung eines Naturschutzgebietes mit länderübergreifender Flächenproblematik

#### 6. Wümmeniederung,

##### Landkreise Soltau-Fallingbostal, Harburg, Rotenburg und Verden:

großräumige Unterstützung des Naturschutzes und Vorbereitung der Ausweisung von Naturschutzgebieten durch den Verbund mehrerer Flurbereinigungsverfahren.

#### 7. weitere Verfahren,

##### Landkreise Celle und Soltau-Fallingbostal:

Ausblick

#### 1. Stemmen,

##### Landkreis Rotenburg

(s. Anlage 1)

Die Gemarkung Stemmen ist ca. 2.400 ha groß. In dieser Gemarkung sind in den Jahren 1984 und 1985 insgesamt 773 ha

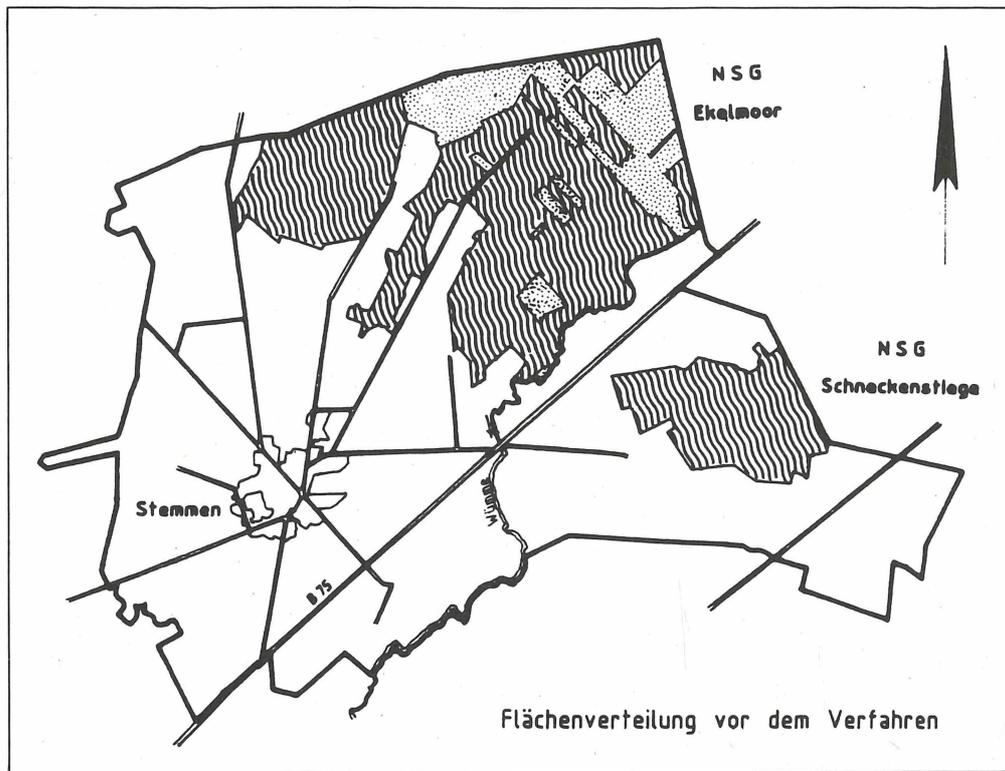
unter Schutz gestellt worden. Das sind 1/3 der Gemarkungsfläche. Die Unter-  
schutzstellung des Naturschutzgebietes „Ekelmoor“ zur Größe von 634 ha und des Naturschutzgebietes „Schneckenstiege“ zur Größe von rd. 139 ha erfolgte in Durchführung des Niedersächsischen Moorschutzprogrammes (Teil I). Eine weitere Unterschutzstellung ist geplant für das vorgesehene Naturschutzgebiet „Kinderberg“, von dem Stemmen mit 44 ha betroffen wird. Die Gesamtfläche „Naturschutz“ beträgt damit 817 ha. Weitere Flächenansprüche bestehen im Bereich der Wümme, einem Feuchtgebiet von nationaler und internationaler Bedeutung. Dieses Gebiet ist unter Landschaftsschutz gestellt.

Mit der Ausweisung des Naturschutzgebietes „Ekelmoor“ soll ein wesentlicher Beitrag zum Artenschutz geleistet werden. Neben der hochmoortypischen Vegetation mit Sonnentau, Rosmarinheide, Moosbeere und Schnabelried dient das Gebiet insbesondere dem Schutz bestandsbedrohter Vogelarten. Das sind u. a. Birkhühner, Uferschnepfe, Großer Brachvogel, Bekassine und Sumpfhöhreule.

Das Naturschutzgebiet „Schneckenstiege“, etwa 750 m südlich des Ekelmoores gelegen, umfaßt Hochmoorflächen sowie Naß- und Sandheiden. Die Schneckenstiege ist eine wichtige Ergänzung zum Birkhuhnlebensraum des Ekelmoores und dient bei Störungen als Ausweichbiotop.

Beide Naturschutzgebiete sind durch menschliche Einflüsse stark verändert worden. So sind in den zentralen Teilen beider Schutzgebiete landwirtschaftliche Nutzflächen vorhanden. Das Entwässerungssystem bewirkt nicht nur eine Entwässerung der vorhandenen Nutzflächen zur Sicherung der Bewirtschaftbarkeit, sondern wirkt sich auch in zunehmendem Maße auf die Ödlandflächen mit der Folge aus, daß die Bewaldung der Moor- und Heideflächen voranschreitet und so der hochmoortypischen Pflanzen- und Tierwelt der Lebensraum entzogen wird.

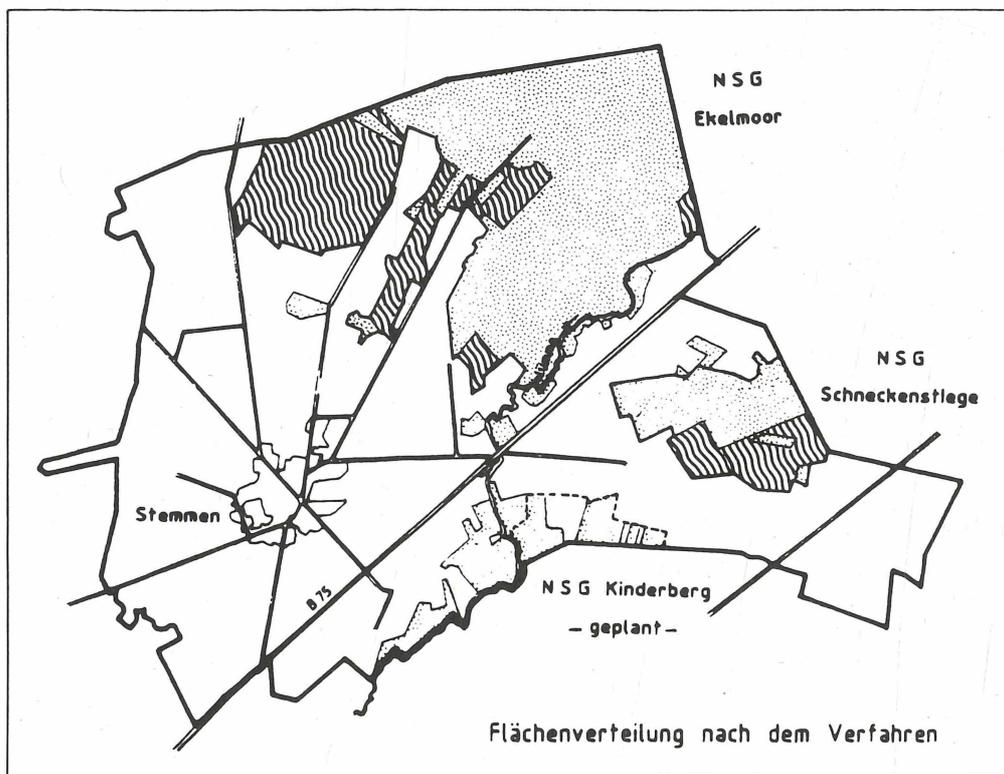
Es ist deshalb Zielsetzung des Naturschutzes, Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen einzuleiten, welche die Eingriffe, die zugunsten der landwirtschaftlichen Nutzung in dem Gebiet vorgenommen worden sind, rückgängig machen. Es handelt sich vor allem um die Beseitigung von Gräben und Dränagen. Dadurch soll die Wiedervernässung und Renaturie-



Besitz der öffentlichen Hand



Privates Eigentum



rung der Nutzflächen bewirkt werden. Zur Beruhigung der Naturschutzgebiete soll daneben das vorhandene Wegenetz, soweit verzichtbar, durch geeignete Maßnahmen unbefahrbar und das Gebiet damit weitestmöglich unzugänglich gemacht werden. Eine zukünftige landwirtschaftliche Nutzung scheidet aus. Der Landwirtschaft in Stemmen gehen damit ca. 300 ha Nutzfläche verloren.

Demgegenüber steht die Situation der Landwirtschaft in Stemmen. Die Landwirtschaft entwickelte sich bis Ende der 70er Jahre ohne wesentliche Investitionschübe. Aus diesen Gründen war ein Flächendruck nicht vorhanden. Eine Intensivierung hofferter Standorte war nicht erforderlich. Ab etwa 1979/1980 hat sich dies verändert. Um nicht von der allgemeinen Einkommensentwicklung abgehängt zu werden, haben die Stemmer Landwirte durch investive Förderungen ihre Betriebe erheblich erweitert. Eine erste Untersuchung der landwirtschaftlichen Situation in Stemmen im Jahre 1983 ergab, daß von 33 Betrieben 22 im Vollerwerb bewirtschaftet wurden. Dazu kamen 4 Zuerwerbs- bzw. Nebenerwerbsbetriebe. 7 Betriebe waren verpachtet. Von den 22 Vollerwerbsbetrieben waren 10 mit erheblichen öffentlichen Mitteln gefördert worden, 8 mit einem Boxenlaufstall und 2 mit einem Schweinemaststall. Die geförderten Milchviehbetriebe bewirtschafteten in erheblichem Umfang Grünlandflächen in den durch die Unterschutzstellung betroffenen Gebieten. Darüber hinaus hatten einzelne Betriebe wegen des vorhandenen Flächendrucks Kultivierungsanträge für Ödlandflächen beim Landkreis gestellt, über welche im Zeitpunkt der Unterschutzstellung bereits positiv entschieden worden war. Die Kultivierung war von den Betriebsleitern zunächst tlw. zurückgestellt worden. Nach der Unterschutzstellung war eine weitere Intensivierung der Bewirtschaftung und eine Kultivierung innerhalb der Naturschutzgebiete nicht mehr zulässig. In einer Befragung erklärten die Landwirte zum ganz überwiegenden Teil, daß ein Verkauf der Nutzflächen im Naturschutzgebiet nicht in Betracht käme, ein Austausch von Flächen jedoch erwünscht sei und angestrebt werden solle.

Aus dem vorher Gesagten ergibt sich, daß die unterschiedlichen Nutzungsansprüche an die Fläche zu einem Interessenkonflikt führten, der nur

durch eine Flurneuordnung zu bereinigt werden war.

Die ersten Überlegungen für eine Flurbereinigung sind Ende 1982 angestellt worden. Der Einleitungsbeschuß für das beschleunigte Zusammenlegungsverfahren ist am 14.10.1986 erlassen worden. Die Länge der Einleitungsphase zeigt, daß es vor Einleitung eines Verfahrens viele Schwierigkeiten gibt, auf die hier nur punktuell eingegangen werden soll.

■ Problematisch war die Überzeugung der voraussichtlich beteiligten Grundeigentümer, daß die Durchführung des Bodenordnungsverfahrens einerseits für die Konfliktlösung unabdingbar sei, andererseits ihnen durch die Flurbereinigung nicht weitergehende Verpflichtungen auferlegt wurden („Doppelbestrafung“).

■ Die Mittelbereitstellung sowohl für den Flächenerwerb, als auch für die Flurbereinigungsmaßnahmen mußte sichergestellt werden.

■ Die neuen Zielvorstellungen eines Flurbereinigungsverfahrens bedingten einen erheblichen und gegenüber normalen Verfahren erhöhten Abstimmungsaufwand zwischen allen beteiligten Behörden und Dienststellen.

■ Das Hauptproblem war es, den tauschwilligen Landwirten nachzuweisen, daß tatsächlich Austauschflächen erworben werden können. Die Vorlaufphase wurde deshalb gezielt auch dazu benutzt, Austauschflächen zu erwerben. Dadurch standen im Zeitpunkt der Einleitung im Jahre 1986 bereits 148 ha Tauschflächen zur Verfügung.

1986 waren die Weichen schließlich gestellt, so daß das beschleunigte Zusammenlegungsverfahren Stemmen eingeleitet werden konnte. Die Naturschutzverwaltung hatte sich bereit erklärt, den Flächenerwerb folgender Flächen zu finanzieren:

■ Erwerb sämtlicher land- und forstwirtschaftlicher Nutzflächen in den Naturschutzgebieten

■ Erwerb der unkultivierten Flächen, deren Kultivierung genehmigt wurde in den Naturschutzgebieten.

■ Erwerb unkultivierter Flächen aus dem Eigentum entwicklungsfähiger Betriebe in den Naturschutzgebieten

■ Erwerb von Flächen außerhalb der Naturschutzgebiete zum lagerichtigen Austausch mit Flächen im Naturschutzgebiet.

Der Einleitungsbeschuß für das beschleunigte Zusammenlegungsverfahren ist am 14.10.1986 erlassen worden. Das Verfahren hat eine Größe von 2.654 ha mit 320 Teilnehmern. Die Begründung des Einleitungsbeschlusses lautet wie folgt:

■ Weitestgehende Überführung der Flächen des Naturschutzgebietes in die öffentliche Hand

■ Schaffung der Voraussetzungen, die Flächen zielsetzungsgemäß zu entwickeln

■ Möglichkeiten der Verbesserung der Arbeits- und Produktionsbedingungen durch Tausch und Flächenzusammenlegung

Gegen den Flurbereinigungsbeschuß wurden keine Widersprüche eingelegt. Diese widerspruchsfreie Einleitung wurde u. a. mit der Zusage der Flurbereinigungsbehörde auf Freiwilligkeit beim Flächentausch erreicht. Damit entstand für die Flurbereinigungsbehörde eine Verpflichtung. Durch strenge Einhaltung der Zusage wurde eine Vertrauensposition geschaffen, die vor der Einleitung nicht vorhanden war.

Nach einem weitestgehenden Abschluß der Tauschverhandlungen erfolgte die Besitzeinweisung am 1.10.1989 und die Vorlage des Zusammenlegungsplanes im Jahre 1993.

In diesem kurzen Zeitraum ist auf *absolut freiwilliger Grundlage* das nachfolgend dargestellte Tauschergebnis erzielt worden:

#### Flächenbilanz der Naturschutzgebiete

NSG Ekelmoor	634 ha	) 773 ha
NSG Schneckenstiege	139 ha	
NSG Kinderberg (geplant)	44 ha	
	<hr/>	817 ha

Die in privater Hand verbliebenen Flächen zur Größe von 250 ha bedürfen aufgrund Abstimmung mit der Naturschutzverwaltung zur Erreichung der Naturschutzziele keiner Eigentumsänderungen. Im wesentlichen sind sie unverändert ausgewiesen worden, weil sie sich in industrieller Abtorfung befinden oder weil jagdliche Gründe einer Umteilung entgegenstanden.

Zusätzlich hat das Land Niedersachsen in Stemmen weitere 72 ha für Naturschutzzwecke erworben. Davon entfallen 31 ha auf das geplante NSG

**Eigentumsverhältnisse in den ausgewiesenen NSG**

	Im Zeitpkt. d. Einleitung	Nach Durchführung	Verschiebung
Ld. Niedersachsen	---	382 ha	+ 382 ha
Ldkrs. Rotenburg	120 ha	133 ha	+ 13 ha
DBV	8 ha	8 ha	---
NLG	41 ha	---	- 41 ha
Privateigentum	604 ha	250 ha	- 354 ha
	773 ha	773 ha	0

„Kinderberg“ und 41 ha auf Flächen an der Wümme und andere schutzwürdige Einzelflächen.

**Flächenerwerb des Landes Niedersachsen und Kosten:**

rd. 401 ha für rd. 5.338.700 DM  
 rd. 18 ha aus Domänenflächen

zus. 419 ha – davon 221 ha lagegerecht und 198 ha Austauschflächen –

Zur Verbesserung landwirtschaftlicher Produktionsbedingungen wurden daneben in ca. 50 Fällen Vereinbarungen über Flächenzusammenlegungen außerhalb der Naturschutzgebiete getroffen. In diesem Zusammenhang wurden 20 Landverzichtserklärungen zugunsten aufstockungswilliger Landwirte aufgenommen und die Nutzungsübergänge und Geldausgleiche geregelt. Schließlich sind auf vorhandenen Trassen 17,2 km Wegebaumaßnahmen in verschiedenen Befestigungs- und Ausbauarten durchgeführt worden. Die Kosten für den Ausbau und Ausgleichsmaßnahmen belaufen sich auf ca. 1,8 Mio. DM

**2. Unterstedt, Landkreis Rotenburg**

Das beschleunigte Zusammenlegungsverfahren Unterstedt ist eingeleitet worden, um Zielsetzungen des Naturschutzes zu unterstützen. Die Aufgabenstellung ist jedoch anders als in dem zuvor dargelegten Verfahren Stemmen. In der Gemarkung Unterstedt liegt das ausgewiesene Naturschutzgebiet „Großes und Weißes Moor“. Dieses Gebiet befindet sich zum großen Teil bereits im Eigentum der öffentlichen Hand. Ziel-

setzung des Flurneuerungsverfahrens ist es zwar auch, die wenigen noch privaten Flächen im wesentlichen durch Tausch in öffentliches Eigentum zu überführen, damit die erforderlichen Wiedervernässungsmaßnahmen durchgeführt werden können. Die eigentlich zu lösende Aufgabe für die Flurbereinigung liegt aber darin, eine geplante Erweiterung des vorhandenen Naturschutzgebietes in einer Größenordnung von ca. 120 ha durch Flächenbereitstellung für die öffentliche Hand vorzubereiten. Die Erweiterungsgebiete stellen noch äußerst wertvolle naturnahe Bereiche dar, die mit dem vorhandenen Naturschutzgebiet eine Einheit bilden. Das Gebiet soll durch Maßnahmen des Naturschutzes zu einer abwechslungsreichen Landschaft mit extensiv genutztem Grünland und Feuchtfeldern entwickelt werden. Darüber hinaus ist angedacht, Heideflächen zu schaffen und dieses Gebiet dann extensiv durch Schafhaltung zu nutzen. Die Erweiterung soll allerdings nur dann vorgenommen werden, wenn sie konfliktfrei erfolgen kann. Das bedeutet, daß der gesamte Erweiterungskomplex zunächst durch die Flurneuerung in das Eigentum der öffentlichen Hand überführt werden soll. Erst wenn das geschehen ist, wird die Naturschutzverwaltung die administrativen Schritte zur Erweiterung des vorhandenen Naturschutzgebietes „Großes und Weißes Moor“ durchführen. Das beschleunigte Zusammenlegungsverfahren Unterstedt ist zur Unterstützung der Naturschutzzielsetzungen im Jahre 1991 eingeleitet worden. Es stehen zwischenzeitlich ausreichend Austauschflächen zur Verfügung, um die aufgezeigte Problematik zu lösen. Es werden jedoch weitere Flächen angekauft, um als ergänzende Verfah-

renzielsetzung die Wümmeniederung aus Naturschutzgründen in das Eigentum der öffentlichen Hand zu überführen. Auf diese Gesamtproblematik wird an anderer Stelle eingegangen werden.

**3. Landkreise Verden, Soltau-Fallingb. und Rotenburg**

Für kleinere Konflikte zwischen Naturschutz und Landwirtschaft, die durch Bodenordnung gelöst werden können, bietet sich insbesondere der freiwillige Landtausch, ebenfalls ein Verfahren nach dem Flurbereinigungsgesetz, als unterstützende Maßnahme an. So wurden zur Verbesserung der Lebensbedingungen für den Weißstorch in den Allerniederungen durch ein freiwilliges Landtauschverfahren in der Gemarkung Westen, Landkreis Verden, ehemals landwirtschaftliche Nutzflächen in das Eigentum der Naturschutzverwaltung überführt.

In der Gemarkung Wolterdingen, Landkreis Soltau-Fallingb., ist zur Lösung von Nutzungskonflikten im Rahmen der Renaturierung eines Gewässerabschnitts der Böhme ein Landtauschverfahren durchgeführt worden.

Der freiwillige Landtausch kann jedoch auch eine wertvolle Vorbereitung für eine Flurneuerung zur Unterstützung der Ausweisung von Schutzgebieten darstellen. So wurden durch drei Landtauschverfahren in den Jahren 1985 und 1986 Flächen der Domänenverwaltung und der Niedersächsischen Landgesellschaft in einer Größenordnung von ca. 66 ha aus anderen Gemarkungen so verlegt, daß sie im Rahmen des oben dargelegten beschleunigten Zusammenlegungsverfahrens Stemmen als Austauschflächen für den Naturschutz verwendet werden konnten. Interessant bei einem solchen Tausch ist, daß soweit die Tauschpartner Einvernehmen erzielen, die Entfernung keine Rolle spielt. So wurden in einem vorbereitenden Tauschverfahren die Flächen über eine Entfernung von ca. 15 km getauscht.

Aus dem vorher Gesagten ergibt sich, daß der freiwillige Landtausch sowohl als eigenständige Maßnahme zur Lösung von Nutzungskonflikten zwischen Naturschutz und Landwirtschaft als auch als vorbereitende und ergänzende Tauschmaßnahme für Flurneuerungsverfahren eine wichtige Rolle spielen kann.

#### 4. Otter, Landkreis Harburg (s. Anlage 2)

Das vereinfachte Flurbereinigungsverfahren Otter ist ein gutes Beispiel dafür, daß die Unterstützung der Ausweisung von Schutzgebieten nicht nur durch Flächentausch, sondern auch durch weitere Maßnahmen möglich ist.

In Otter sind derzeit noch 44 landwirtschaftliche Betriebe vorhanden, davon 38 Haupterwerbsbetriebe und 6 Nebenerwerbsbetriebe. Aufgrund des hohen natürlichen Grünlandanteils in der Gemeinde Otter mit rd. 951 ha (= 51 % der LF) sind über 80 % aller Betriebe als Futterbaubetriebe einzustufen. In der Gemeinde Otter sind 8 Boxenlaufställe vorhanden.

Durch Verordnung der Bezirksregierung Lüneburg vom 16.10.1986 ist das Naturschutzgebiet „Obere Wümmeniederung“ zur Größe von 1.385 ha unter Naturschutz gestellt worden. Davon befinden sich rd. 565 ha im Flurbereinigungsgebiet. Schutzzweck ist die Erhaltung und Entwicklung der Talniederung der Oberen Wümme einschließlich der angrenzenden Geestrandbereiche mit der hier standorttypischen Tier- und Pflanzenwelt als vielfältig strukturiertem, großräumig störungsarmen Lebensraum mit z. T. gefährdeter und bestandbedrohter Flora und Fauna.

Durch die Ausweisung des Naturschutzgebietes „Obere Wümmeniederung“ sind die darin einbezogenen landwirtschaftlichen Nutzflächen nur noch eingeschränkt nutzbar. Eine notwendige Regelung der Wasserverhältnisse im Naturschutzgebiet ist nicht mehr möglich, da zusätzliche Entwässerungsmaßnahmen bei Grünland ausgeschlossen sind. Maßnahmen an den für die Entwässerung der landwirtschaftlichen Nutzflächen notwendigen Gräben und Durchlässen sind auf die Unterhaltung zu beschränken.

Ein Vergleich der Grünlandqualitäten zeigt, daß die in dem Naturschutzgebiet liegenden Grünlandflächen gegenüber den außerhalb liegenden die besseren Standortqualitäten aufweisen. Zur nachhaltigen Existenzsicherung der Betriebe ist es deshalb erforderlich, eine hofnahe Grünlandzone in einer Größenordnung von rd. 250 ha zwischen Ortslage von Otter und der nördlichen Grenze des Naturschutzgebietes durch agrarstrukturelle Maßnahmen zu verbessern, um auf Dauer über sichere Grünlandstandorte zu verfügen.

Durch die Einbeziehung des Todtgrabens in das Naturschutzgebiet ist die Erstellung einer neuen Vorflut parallel zum Todtgraben außerhalb des Naturschutzgebietes erforderlich geworden. Vorgesehen ist ein naturnaher Gewässerausbau in einer Größenordnung von 4 km einschließlich landschaftsgerechter Bepflanzungsmaßnahmen. Für den ortsnahen Grünlandbereich ist eine Standorteignungsuntersuchung durchgeführt worden. Es handelt sich um Flächen mit stark zersetztem Niedermoor-Torf unterschiedlicher Mächtigkeit auf Mittelsanden. Bei einer Torfauflage bis 40 cm sind eine gezielte Oberflächenentwässerung mit anschließenden Maßnahmen zur Narbenverbesserung sowie Tief- und Flachumbruch durchführbar. Auf Flächen mit größeren Torfaufgaben über 40 cm sind Umbruchmaßnahmen aus bodenkundlichen und wirtschaftlichen Gründen nicht zu empfehlen. Hier können Standortverbesserungen allenfalls durch Narbenverbesserung und gezielte Oberflächenentwässerung vorgenommen werden.

Am 21.4.1989 ist ein vereinfachtes Flurbereinigungsverfahren nach § 86 Abs. 3 FlurbG eingeleitet worden. Ziel des Verfahrens ist es, in dem ortsnahen, der Landwirtschaft verbleibenden Grünlandbereich wasserwirtschaftliche und bodenverbessernde Maßnahmen durchzuführen.

Der Vorstand für das Verfahren ist am 17.10.1989 gewählt worden. Zur Zeit wird der Wege- und Gewässerplan entwickelt und in Kürze planfestgestellt werden. Das Verfahren ist nach § 86 FlurbG eingeleitet worden, weil wegen der geplanten Durchführung wasserwirtschaftlicher Maßnahmen ein Planfeststellungsbeschluß erforderlich ist.

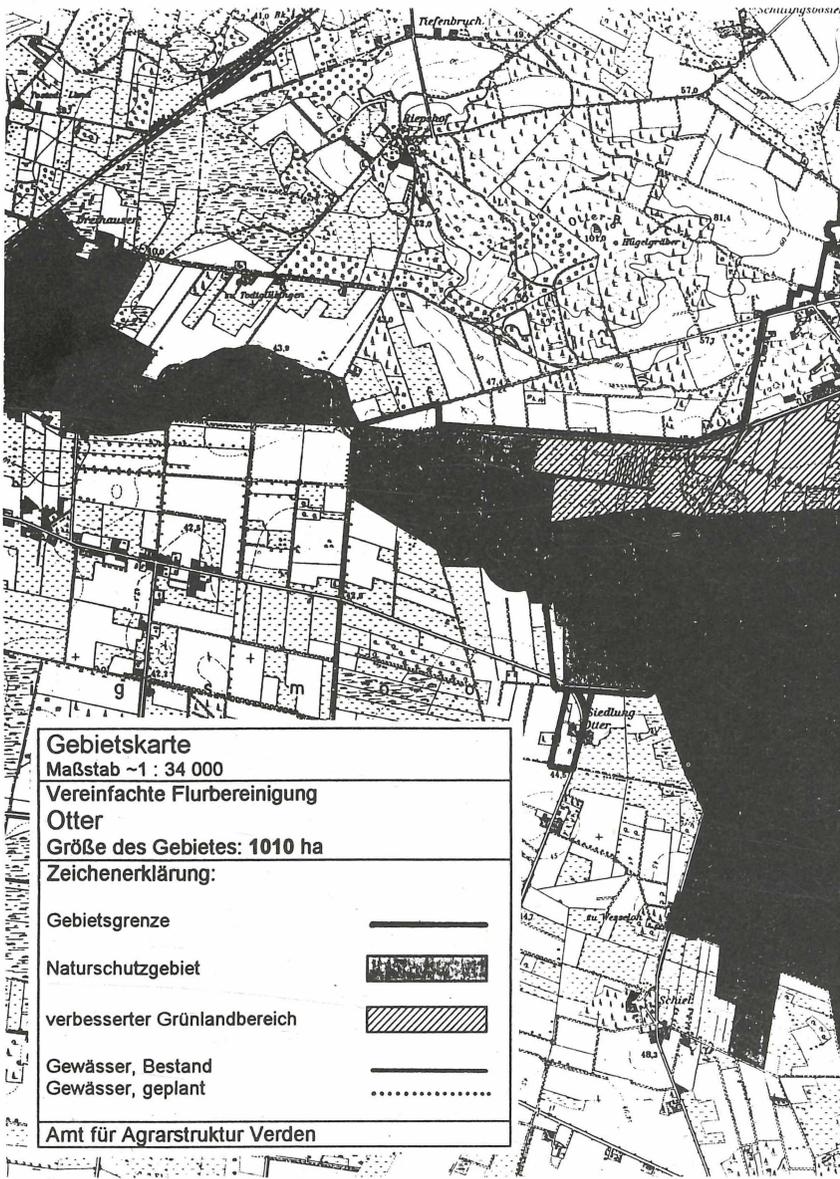
Obwohl die beabsichtigten Maßnahmen vordergründig der Landwirtschaft dienen, handelt es sich von der primären Zielsetzung des Verfahrens um ein Verfahren für den Naturschutz, da die gewünschte großräumige Abgrenzung des Naturschutzgebietes nicht möglich gewesen wäre, wenn nicht der Landwirtschaft ein Flächenausgleich in Ortsnähe mit guten qualitativen Voraussetzungen geboten worden wäre.

Insofern ist vor der Einleitung des Verfahrens auch mit der oberen und unteren Naturschutzbehörde ein Konsens erzielt worden, daß die Verbesserung des ortsnahen Grünlandgürtels eine Vorbedingung für die Unterschutzstellungs-

maßnahme ist. Die Probleme werden im weiteren Verfahren sicherlich in der Detailabstimmung mit dem behördlichen Naturschutz und mit den nach § 29 BNatG anerkannten Verbänden liegen.

#### 5. Fischerhude, Landkreis Verden (s. Anlage 3)

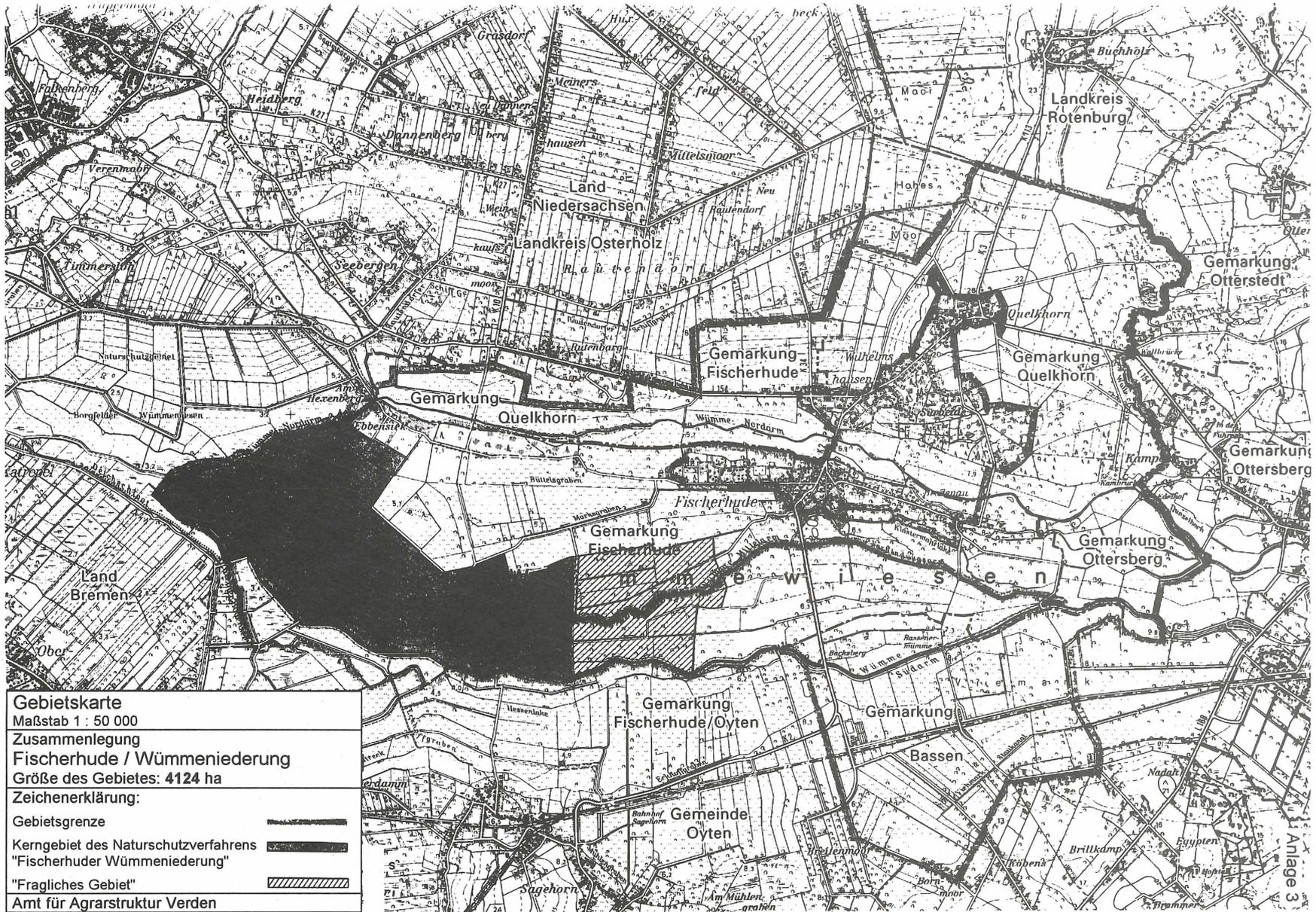
Als bislang letztes Flurbereinigungsverfahren zur Unterstützung einer Schutzgebietsausweisung hat das AfA Verden 1993 das beschleunigte Zusammenlegungsverfahren Fischerhuder Wümmeniederung eingeleitet. Das Gebiet ist besonders bemerkenswert wegen des in Niedersachsen sonst kaum mehr vorhandenen mehrarmigen Verlaufs des Gewässers. Die Fischerhuder Wümmeniederung besitzt zusammen mit den in Bremen gelegenen Borgfelder Wümmewiesen, die bereits 1985 unter Naturschutz gestellt worden sind, gemäß den Richtlinien der Ramsar-Konvention die Wertigkeit eines Feuchtgebietes sowohl von nationaler als auch von internationaler Bedeutung. Trotz durchgeführter Meliorationsmaßnahmen treten, bedingt durch den Tidenhub und die tiefe Lage des Gebietes, weiterhin in großen Bereichen regelmäßige winterliche Überschwemmungen auf. Die Wümmeniederung stellt sich nicht zuletzt dadurch bis heute als eine weite, fast baumfreie, weitgehend durch Grünlandnutzung geprägte Landschaft dar. Aufgrund seiner naturbedingten Eigenarten verfügt der Wümmerraum noch über ein hohes Potential an gefährdeten oder vom Aussterben bedrohten Tier- und Pflanzenarten. Es liegt eine sehr intensive Bestandsaufnahme, das sogenannte Bölschergutachten vor. Ohne auf Einzelheiten eingehen zu wollen, seien hier für Spezialisten stellvertretend genannt die Niedergedrückte Federkiemenschnecke, die Bauchige Sumpfedeckelschnecke, die bundesweit vom Aussterben bedrohte Grüne Keiljungfer (Libelle) und die bundesweit gefährdete Gebänderte Heidelibelle. Die Wümmeniederung ist zudem als Rastplatz ein wichtiger Trittstein auf dem Weg der Zugvögel zwischen Nordeuropa und der südlichen Nordsee auf der einen Seite und dem Mittelmeerraum auf der anderen Seite. Eine Besonderheit der weitverzweigten Flußniederungslandschaft ist historisch das Vorkommen des Fischotters. Diese Säugetierart ist ein



<b>Gebietskarte</b>	
Maßstab ~1 : 34 000	
Vereinfachte Flurbereinigung	
<b>Otter</b>	
Größe des Gebietes: 1010 ha	
Zeichenerklärung:	
Gebietsgrenze	
Naturschutzgebiet	
verbesserter Grünlandbereich	
Gewässer, Bestand	
Gewässer, geplant	
Amt für Agrarstruktur Verden	



Anlage 2



**Gebietskarte**  
 Maßstab 1 : 50 000  
 Zusammenlegung  
 Fischerhude / Wümmeniederung  
 Größe des Gebietes: 4124 ha  
 Zeichenerklärung:  
 Gebietsgrenze   
 Kerngebiet des Naturschutzverfahrens  
 "Fischerhuder Wümmeniederung"   
 "Fragliches Gebiet"   
 Amt für Agrarstruktur Verden

typischer Bewohner dieser Region gewesen, worauf noch heutige Ortsnamen wie Otterstedt und Ottersberg hindeuten. Auch heute noch ist die Wümme ein bundesweit bedeutendes Rückzugsareal für die letzten Fischotter in Norddeutschland.

Der ökologische Wert des Wümmeniederungsgebietes hat in den vergangenen Jahrzehnten eine schleichende, aber deutlich wahrnehmbare Verschlechterung erfahren. Beeinträchtigungsfaktoren für diese Entwicklung, die bis heute anhält, sind insbesondere:

- der Ausbau der Wümmearme und -nebegewässer
- die Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung
- die Gewässerunterhaltung
- der Druck auf das Gebiet durch vermehrte Freizeit- und Erholungsaktivitäten

Trotz aller menschlichen Eingriffe ist die Wümmeniederung aber auch heute noch ein Feuchtgebiet, das für den Arten- und Naturschutz eine herausragende internationale Bedeutung besitzt. Ziel ist es, dieses Gebiet als Lebensraum bedrohter Arten und Populationen zu erhalten und zu optimieren. Dieses Ziel soll vor allem dadurch erreicht werden, daß die landwirtschaftliche Nutzung in der Wümmeniederung erheblich extensiviert wird. Daneben sind etliche Maßnahmen erforderlich, die insbesondere den Bereich Wasserwirtschaft berühren, z. B. die Verlängerung der winterlichen Überflutungszeit, die Ausweitung der überschwemmten Flächen im Bereich des Nassen Dreiecks und die deutliche Extensivierung der Gewässerunterhaltung.

Das Kerngebiet, für welches eine Unterschutzstellung vorgesehen ist, umfaßt eine Fläche von ca. 690 ha. Dieses Gebiet soll, auch wenn eine extensive landwirtschaftliche Nutzung für wünschenswert gehalten wird, insgesamt in das Eigentum der öffentlichen Hand überführt werden. Die Kosten des Projektes (Flächenerwerb und Maßnahme) sind mit 21,03 Mio. DM veranschlagt. Die Mittel kommen zu 75% aus dem Gewässerrandstreifenprogramm des Bundes und zu 15% als Zuwendung vom Land Niedersachsen. Einen Eigenanteil von 10% übernimmt der Landkreis Verden als Träger der Maßnahme. Für den Flächenan-kauf sind 15 Millionen vorgesehen.

Ein Großteil der landwirtschaftlichen Betriebe, die durch die gewünschte Flä-

chenaufbringung betroffen sind, ist auf landwirtschaftliche Nutzfläche angewiesen. Diesen Betrieben sind wertgleiche Ersatzflächen außerhalb des vorgesehenen Naturschutzgebietes anzubieten. Demgemäß hat der Landkreis in seiner Antragstellung bezüglich der Bundesmittel eindeutig formuliert, daß es erforderlich ist, daß Tauschflächen außerhalb des Kerngebietes in ausreichender Größe und räumlicher Zuordnung zu den Hofstellen anzukaufen und diese Flächen in das Kerngebiet hineinzutauschen sind. Weiter heißt es in dem Antrag wörtlich:

Für die Durchführung dieses Flächentausches ... könnte sich in Abstimmung mit den betroffenen Landwirten ein Flurneuordnungsverfahren für Naturschutzzwecke nach dem Flurbereinigungsgesetz anbieten. Nach den letzten Gesprächen wird deutlich, daß ein derartiges Verfahren die Akzeptanz deutlich erhöht.

Um die landwirtschaftliche Situation zu analysieren, hat die Landbauaußenstelle Osterholz gemeinsam mit der Gesellschaft für Landeskultur in Bremen eine landwirtschaftliche Betroffenheitsanalyse erstellt. Das Ergebnis ist kurzgefaßt, daß von dem Naturschutzvorhaben 144 landwirtschaftliche Betriebe mit einer Wirtschaftsfläche von insgesamt 5.312 ha LF betroffen sind. Im Mittel aller Betriebe liegen 18% der landwirtschaftlichen Betriebsflächen im geplanten Naturschutzgebiet. Nach der sozioökonomischen Zuordnung werden 122 Betriebe hauptberuflich und 22 Betriebe nebenberuflich geführt. Die durchschnittliche Betriebsgröße der Haupteinwerbungsbetriebe beträgt 41 ha, die der Nebeneinwerbungsbetriebe 13 ha. Neben Fischerhude liegen die Betriebsstandorte in Bremen-Oberneuland und Bremen-Borgfeld, Seebergen, Grasberg, Rautendorf und Oyten. Ohne auf die landwirtschaftliche Situation im einzelnen eingehen zu wollen, soll hier nur festgestellt werden, daß durch Entzug und Extensivierung der Flächen eine ganz erhebliche Belastung auf die Landwirtschaft des Raumes zukommen wird. Die Situation für die Landwirtschaft verschärft sich dadurch, daß östlich von dem eigentlichen Projektgebiet ein sogenanntes „fragliches Gebiet“ ausgewiesen worden ist. Dieses Gebiet ist nicht in die Förderung einbezogen, der Landkreis hat allerdings eine Zusicherung abgegeben müssen, daß er dort den der-

zeitigen Zustand erhalten und hierfür seine freiwilligen Förderprogramme anbieten wird. Langfristig bedeutet dies, daß auch hier mit einer Extensivierung oder einem Entzug der Fläche zu rechnen ist.

Der aufgezeigte Interessenkonflikt zwischen Naturschutz und Landwirtschaft kann sachgerecht nur in einem Bodenordnungsverfahren nach dem Flurbereinigungsgesetz gelöst oder zumindest gemildert werden. Entscheidend ist in erster Linie und ganz überwiegend das Instrumentarium „Tausch“.

1993 ist ein Flurneuordnungsverfahren zur Unterstützung der Naturschutzziele eingeleitet worden. Das Verfahrensgebiet hat eine Größe von ca. 4.000 ha. Erfafßt von dieser großräumigen Abgrenzung werden das Projektgebiet und das sogenannte „fragliche Gebiet“, die Bereiche, in denen bereits schwerpunktmäßig Austauschflächen erworben worden sind und die Gebiete, in denen voraussichtlich weitere Austauschflächen erworben werden können. Flächen, die außerhalb dieser Abgrenzung zum Austausch erworben werden, müssen als Streuflurstücke zum Verfahren zugezogen werden.

Nach den derzeitigen Überlegungen sind folgende Maßnahmen vorgesehen:

- Erwerb von lagegerechten und von Austauschflächen die Naturschutzverwaltung über Landverzichtserklärungen nach § 52 Flurbereinigungsgesetz
- Tausch der nicht lagegerecht erworbenen Flächen in das Naturschutzgebiet
- Erforderliche Vermessung, soweit nicht ganze Grundstücke getauscht werden
- Wegebau zur besseren Erschließung und Erreichbarkeit von Tauschflächen
- Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen, insbesondere in Verbindung mit dem Wegebau
- Planinstandsetzungsmaßnahmen, um Flächen tauschfähig zu machen

Für diese Maßnahmen sind Ausführungskosten – nicht Grunderwerbskosten – in einer Größenordnung von ca. 2 Millionen veranschlagt. An diesen Kosten beteiligt sich der Landkreis mit 253.000,- DM. Eine Eigenleistung der Grundeigentümer ist darüber hinaus nicht vorgesehen. Weitere 2 Millionen sind vorgesehen zur Sicherung eines nachhaltig leistungsfähigen Naturhaushaltes.

Kernpunkt eines Flurbereinigungsverfahrens zur Lösung von Interessenkonflikten zwischen Naturschutz und Landwirt-

schaft ist der Erwerb von Flächen, lagegerecht oder als Austauschflächen. Im Verfahren Fischerhude sind derzeit (Stand: Oktober 1995) ca. 704 ha erworben worden. Davon entfallen ca. 324 ha auf Flächen im Projektgebiet und ca. 380 ha auf Austauschflächen. Der Flächenerwerb ist teilweise mittels notarieller Kaufverträge, zum großen Teil aber auch durch Landverzichtserklärungen nach § 52 FlurbG erfolgt. Es ist vorgesehen, im Herbst 1996 die dann vorliegenden Tauschvereinbarungen durch eine vorläufige Besitzzeiweisung nach §§ 65 ff. FlurbG umzusetzen. Eine zweite vorläufige Besitzzeiweisung, welche die weiteren Planvereinbarungen umfassen soll, ist für den Herbst 1988 vorgesehen. Nach den derzeitigen Zeitvorstellungen kann die Vorlage des Flurbereinigungsplanes, der die Ergebnisse der Bodenordnung zusammenfaßt, im Jahr 2000 erfolgen.

Eine besondere länderübergreifende Problematik ergibt sich im Flurbereinigungsverfahren Fischerhude dadurch, daß ca. 235 ha im Projektgebiet im Zeitpunkt der Einleitung des beschleunigten Zusammenlegungsverfahrens im Eigentum von Bremer Landwirten und Grundeigentümern standen. Soweit diese Grundeigentümer Austauschflächen im Land Bremen zugewiesen bekommen möchte, kollidiert dieser Wunsch mit dem dort vorhandenen starken Flächen- und erfordere Hand und erforderliche Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen. Das bedeutet nicht nur, daß Austauschflächen nur sehr begrenzt zur Verfügung stehen, sondern auch, daß wegen des wesentlich höheren Verkehrswertes von Flächen im Land Bremen besondere Austauschmodalitäten gefunden werden müssen. Das führt zum Teil zu interessanten Überlegungen. So ist angedacht, landwirtschaftliche Nutzflächen im Projektgebiet gegen Bauland im Land Bremen oder gegen eine Hofstelle in Fischerhude zu tauschen. Die in Rede stehende Hofstelle soll dann modellhaft für „betreutes Wohnen im Alter“ genutzt werden, wobei die Umbaumaßnahmen wiederum aus Dorferneuerungsmitteln gefördert werden könnten.

Angedacht zur Lösung der Tauschproblematik sind derzeit auch zwei Aussiedlungen aus Fischerhude. Diese werden im Rahmen des Flurbereinigungsverfahrens bodenordnerisch unterstützt. So sollen u. a. im Bereich der Aussiedlungs-

standorte Eigentumsflächen und langfristig gesicherte Pachtflächen zusammengelegt werden.

Einen besonderen Stellenwert hat im Verfahren Fischerhude neben der Unterstützung der Ausweisung des Naturschutzgebietes die Maßnahmengruppe 3 (Sicherung eines nachhaltig leistungsfähigen Naturhaushaltes). Für die landespflegerische Maßnahmen außerhalb des Projektgebietes sind Flurbereinigungsmittel in einer Größenordnung von knapp 2 Mio. vorgesehen. Diese Mittel sollen u. a. dazu verwendet werden, den verbleibenden landwirtschaftlichen Bereich z. B. durch die Ausweisung von Gewässerrandstreifen oder die Sicherung von Stillgewässern ökologisch zu bereichern. Vorgesehen ist weiter, die Mittel für unterstützende Maßnahmen im Kontext des Fließgewässersystems Wümme zu verwenden. Z. B. können Deichrückverlegungen in solche Bereichen vorgenommen werden, in denen die Naturschutzverwaltung keine Mittel einsetzen kann.

## **6. Wümmeniederung, Landkr. Soltau-Fallingb., Harburg, Rotenburg und Verden (s. Anlage 4)**

Die Wümmeniederung ist bereits in den dargestellten Verfahren Stemmen, Unterstedt, Otter und Fischerhude erwähnt worden. Ziel des Tätigwerdens des Amtes für Agrarstruktur Verden im Wümmerraum ist es aber nicht, das Niederungsgebiet in bestimmten Abschnitten zu sichern, sondern vielmehr, das gesamte Niederungsgebiet von Wintermoor, Landkreis Soltau-Fallingb., bis zur Stadtgrenze von Verden in das Eigentum der öffentlichen Hand zu überführen. Diese Zielvorstellung läßt sich nur dann realisieren, wenn neben den bereits laufenden Flurbereinigungsverfahren weitere Verfahren eingeleitet werden. Angedacht ist derzeit eine Gruppenflurbereinigung von 10 Verfahren mit ca. 21.000 ha. In diesen Verfahren soll die Wümmeniederung auf eine Länge von ca. 70 km und in einer Größenordnung von ca. 2.500 ha in das Eigentum der öffentlichen Hand überführt werden.

Im gesamten Wümmerraum ist mit einer unterschiedlichen Intensität der Nutzungskonflikt zwischen Landwirtschaft und Naturschutz gegeben. Auf der einen Seite ist die Wümme neben der Oste der wertvollste naturbelassene Fluß

Norddeutschlands. Das Gewässer ist Lebensraum für den Fischotter, wobei dieser wiederum nur Indikator für andere Tier- und Pflanzenarten ist. Die gesamte Niederung ist ein Feuchtgebiet von nationaler und internationaler Bedeutung. Andererseits sind weite Teile der Wümmeniederung landwirtschaftlich genutzt. Der landwirtschaftliche Wert nimmt vom Oberlauf bis zur Mündung in die Lesum zu. Bis Scheeßel ist der Wert relativ gering. Ab Scheeßel ist die Niederung ein wichtiger Grünlandstandort in trockenen Jahren.

Der Naturschutz ist interessiert am Erwerb der Wümmeniederung und an der Entwicklung des Gebietes. Die Landwirtschaft ist auf die Nutzung der Flächen angewiesen. Die dadurch entstehenden Nutzungskonflikte sind sinnvoll über Flurbereinigungsverfahren als dem sozial verträglichsten Weg zu lösen. Die Akzeptanz bei den Flächennutzern für die Lösung der Interessenkonflikte über Flurneuordnung ist weitgehend vorhanden, wobei sicher wichtig ist, daß derzeit Pflege- und Entwicklungskonzepte erarbeitet werden, die auch eine Standortbestimmung der landwirtschaftlichen Nutzungsmöglichkeiten beinhalten werden. Schon jetzt steht fest, daß zur Erreichung der Naturschutzziele auch in Zukunft zumindest eine partielle und in der Intensität unterschiedliche landwirtschaftliche Nutzung des Wümmerraumes unverzichtbar ist. Aus dieser Prämisse heraus können evtl. Modelle entwickelt werden, wie die immer problematischer werdende Frage, wie die Flächenpflege in Zukunft finanziert werden soll, gelöst werden kann. Angedacht ist z. B. ein Nutzungskonzept, wonach Landwirte im Niederungsbereich mit gewissen Einschränkungen unentgeltlich relativ intensiv wirtschaften können, wenn sie dafür in einem bestimmten Umfang die Pflege nur noch extensiv zu nutzender Flächen übernehmen.

Die derzeit laufenden oder aber geplanten Verfahren sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Die Verfahren sind mit sehr unterschiedlichen Zielsetzungen eingeleitet worden. So diente das Verfahren Wohlsdorf ursprünglich als Unternehmensverfahren der Unterstützung der Neutrassierung der Bundesstraße 75/Bundesstraße 71 im Zuge der Ortsumgehung Rotenburg. Das Verfahren Waffensen ist eingeleitet worden, um Flugplatzflächen des Heeresfliegerflugplatzes Rotenburg, für die kein militärischer Bedarf bestand, über Flurb-



Verfahren	Landkreis	Verfahrensart s. u.	Einleitung/ Jahr	Größe / ha
Otter	LK Harburg	86	1989	1.010
Stemmen	LK ROW	91	1986	2.654
Helvesiek	LK ROW	91	1991	2.111
Wohlsdorf	LK ROW	87	1981	1.971
Waffensen	LK ROW	86	1980	1.555
Unterstedt	LK ROW	91	1991	770
* Ahausen	LK ROW	86	1996	1.850
* Hellwege	LK ROW	86	1997	2.800
* Ottersberg	LK VER	86	2000	2.500
Fischerhude	LK VER	91	1993	4.100
				21.321
* geplant				
Verfahrensart:	86	vereinfachtes Flurbereinigungsverfahren		
	87	Unternehmensverfahren		
	91	beschleunigtes Zusammenlegungsverfahren		

reinigung sinnvoll zur Aufstockung landwirtschaftlicher Betriebe verwenden zu können. Allen Verfahren ist aber zwischenzeitlich als eine wesentliche Zielsetzung gemeinsam, den Wümmebereich in das Eigentum der öffentlichen Hand zu überführen. Zur Erreichung dieser Zielsetzung sind im Jahr 1994 allein in den Verfahren Wohlsdorf, Waffensen und Unterstedt 270 ha Wümmeniederungsfläche zu den Verfahren zugezogen worden.

Die Interessenkonflikte sind von der Intensität her unterschiedlich. Das ist z. T. bedingt durch den landwirtschaftlichen Strukturwandel und dadurch, daß es sich bei den Wümmeniederungsflächen häufig um ortsfremde Flächen handelt. Anders ist es z. B. in Hellwege. Hier gibt es noch eine relativ intakte landwirtschaftliche Struktur. Zudem liegt die Ortslage Hellwege direkt am Niederungsbereich. Das bedeutete, daß es Betriebe mit Boxenlaufställen gibt, die ihr wesentliches Grünland direkt hinter den Ställen in der Wümmeniederung bewirtschaften. Hier sind sensible Lösungen gefragt, die nur in einer engen Abstimmung zwischen Landwirtschaft und Naturschutz erarbeitet werden können.

## 7. Weitere Verfahren, Landkreise Celle und Soltau-Fallingbostel

Die dargestellten Flurneuordnungen stehen nur beispielhaft für Bodenordnungsverfahren zur Planung und Unterstützung

bei der Ausweisung von Naturschutzgebieten. Die Notwendigkeit solcher Verfahren beschränkt sich naturgemäß nicht auf den Wümmebereich. Vielmehr befinden sich weitere Verfahren u. a. in den Landkreisen Celle und Soltau-Fallingbostel in der Vorbereitung.

■ Das Verfahren Allerdreckwiesen in der Gemeinde Ahnsbeck soll Naturschutzziele in dem 1994 ausgewiesenen Naturschutzgebiet unterstützen. Der Bodenmarkt ist allerdings problematisch. Austauschflächen sind gegenwärtig nicht zu erwerben, so daß die Einleitung des Verfahrens zunächst zurückgestellt werden mußte.

■ Unter der Federführung des Landkreises Celle werden derzeit schutzwürdige Teile von Natur und Landschaft mit gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung im Bereich des Fließgewässersystems Lutter in den Landkreisen Celle und Gifhorn dauerhaft gesichert. Die Fördermittel werden im wesentlichen über das Gewässerrandstreifenprogramm des Bundes zur Verfügung gestellt. Über einen Geschäftsbesorgungsvertrag mit der Nieders. Landesgesellschaft für den Landkreis Celle als Träger der Maßnahme sind bereits in größerem Umfang Flächen sowohl lagegerecht als auch zum Austausch erworben worden. Eine dauerhafte Sicherung des Fließgewässersystems ist nur dann möglich, wenn die Flächen im Projektgebiet insgesamt in das Eigentum der öffentlichen Hand übergehen. Diese Gesamtlösung ist voraussichtlich nur dann

möglich, wenn die Flächenbereitstellung durch Bodenordnungsmaßnahmen unterstützt wird. Angedacht sind derzeit zwei Flurbereinigungsverfahren, welche, um die Naturschutzbemühungen sinnvoll unterstützen zu können, spätestens 1997/98 eingeleitet werden müßten. Abweichend von der bisherigen Vorgehensweise des Amtes für Agrarstruktur Verden, die Flurneuordnungsverfahren möglichst großräumig abzugrenzen, wird für diese Verfahren überlegt, nur das Projektgebiet als „Zielgebiet“ des Naturschutzes und die bei Einleitung eines Flurneuordnungsverfahrens zur Verfügung stehenden Austauschflächen als Flurbereinigungsgebiet auszuweisen. Später zu erwerbende Austauschflächen würden dann als Streuflurstücke zum Verfahren zugezogen. Diese Lösung schränkt den agrarstrukturellen Handlungsspielraum zwar ein, reduziert jedoch den Personalaufwand und ist deshalb aus arbeitswirtschaftlichen und finanzierungstechnischen Überlegungen derzeit vorzuziehen.

■ Im Zusammenhang mit der Aufkündigung des Soltau-Lüneburg-Abkommens sollen die bislang militärisch genutzten Flächen wieder einer zivilen Nutzung zugeführt werden. Problemgebiete sind insbesondere die „roten Flächen“, auf denen in den letzten 30 Jahren ein sehr intensiver militärischer Übungsbetrieb stattgefunden hat. Die Flächen sind tlw. für den Naturschutz von hohem Interesse. Eine Naturschutzverordnung mit der Zielsetzung, in größeren Bereichen Heideflächen zu entwickeln, ist erlassen worden. Die privaten Grundeigentümer sind fast durchweg nur dann bereit, die Flächen freizumachen, wenn ihnen dafür Austauschflächen zugewiesen werden. Zur Konfliktlösung scheint ein Bodenordnungsverfahren das geeignete und sinnvollste Instrument zu sein. Probleme ergeben sich evtl. aus der Flächenbewertung. Zu klären sein wird, ob der maßgebliche Bewertungszeitpunkt Beginn oder Ende des militärischen Übungsbetriebes ist. Bei den privaten Flächen handelt es sich, zumindest bei Beginn des Übungsbetriebes, in größerem Umfang um forstlich genutzte Flächen. Fraglich ist bei einem Tausch deshalb auch, ob im Austausch Forstflächen zur Verfügung gestellt werden müssen oder ob unter Zugrundelegung eines noch zu ermittelnden Bewertungsmaßstabes Forstflächen auch gegen landwirtschaftliche Nutzflächen getauscht werden können.

## Zusammenfassung

In den Zielsetzungen von Flurbereinigerungsverfahren hat es in den letzten Jahren eine wesentliche Schwerpunktverlagerung gegeben. Die Sicherung eines nachhaltig leistungsfähigen Naturhaushaltes ist heute eine unabdingbare Zielsetzung in jedem Verfahren. Relativ neu ist, daß es auch hauptsächliche Zielsetzung eines Flurneuerungsverfahrens sein kann, den Naturschutz zu unterstüt-

zen. Interessant ist dabei, daß das bewährte Instrument Bodenordnung, welches ursprünglich nahezu ausschließlich der Landwirtschaft diene, heute auch dazu eingesetzt werden kann, außeragrarisches Zielsetzungen zu verwirklichen, was der Gesetzgeber im Jahre 1953 sicher noch nicht geahnt hat. Das beweist aber letztendlich die Vielseitigkeit des Instruments Bodenordnung und die Flexibilität der Verwaltung. Interessant ist schließlich aber auch, daß die

Arbeit der Agrarstrukturverwaltung im Bereich der Flurbereinigung durch die Naturschutzverwaltung und durch die Verbände anerkannt wird, was vor einigen Jahren fast noch undenkbar war. So hat ein Naturschutzdezernent einer Bezirksregierung in einer Fortbildungsveranstaltung erklärt, mit der Unterstützung der Naturschutzbemühungen durch ein Flurneuerungsverfahren habe die Agrarstrukturverwaltung eine moderne Aufgabe rechtzeitig erkannt und aufgegriffen. Es sei gelungen, in kürzester Zeit schwierige Probleme zu lösen, wozu nur die Agrarstrukturverwaltung in der Lage gewesen sei.

Im Ergebnis kann festgestellt werden, daß der eingangs erwähnte „sanfte Pakt“ nicht Utopie, sondern Verwaltungswirklichkeit ist. Aus diesen Erfahrungen heraus kann das Fragezeichen hinter dem Seminarthema „Flurbereinigung für den Naturschutz?“ – zumindest in dem hier dargestellten Bereich – durch ein Ausrufungszeichen ersetzt werden.

### Anschrift des Verfassers:

Ltd. RD Bernd Neumann  
Amt für Agrarstruktur Verden  
Eitzer Straße 34  
27283 Verden  
Tel. (04231) 808-151



*Trockenwarme, blütenreiche Feldraine, kleine Flurstücke, vielseitige Fruchtfolgen – kein landwirtschaftliches Ideal, aber Lebensbedingungen für die Zauneidechse.*

*Foto: Richard Podloucky*

# Beitrag der Flurbereinigung zur Verwirklichung der Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege anhand von Beispielen

von Carsten Kliever

Die Hinwendung der Flurbereinigung zum Naturschutz und der Landschaftspflege im Sinne des o. g. Themas hat seit ca. 15 Jahren ständig zugenommen. Die rechtlichen Grundlagen sollen hier kurz angerissen werden.

## 1. Flurbereinigungsgesetz

Das Flurbereinigungsgesetz von 1953 liefert das Instrumentarium zur Verwirklichung der o. g. Ziele. Insbesondere die Novelle von 1976 hat den Naturschutzgedanken stärker in den Vordergrund geschoben.

## 2. Naturschutzgesetze des Bundes und der Länder

Die vorgenannten Gesetze geben insbesondere den reaktiven Handlungsrahmen für die Flurbereinigung vor (Eingriffsregelung, Schutzgebiete, Biotope).

## 3. Förderung der Pflege und Gestaltung der Kultur- und Erholungslandschaft bei Flurbereinigungsmaßnahmen (K. u. E.)

Dieses Programm besteht mit Unterbrechungen seit 1978 und ist ein rein niedersächsisches Landesprogramm. Es ermöglichte der Flurbereinigungsverwaltung erstmalig, landespflegerische Ziele nicht nur reaktiv, sondern nun auch aktiv anzugehen.

## 4. Gesetz über die Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“

Das Gesetz beruht auf Art. 91a des Grundgesetzes – Gemeinschaftsaufgaben. Eine der drei dort genannten Gemeinschaftsaufgaben ist die Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“, die gemeinsam von Bund

und Ländern getragen wird. Dieses Gesetz steuert mit den nachfolgenden Förderungsgrundsätzen und Finanzierungsrahmen u. a. auch die Aufgabenfelder der Flurbereinigung. Mit der 1988 erfolgten Aufnahme des folgenden Förderungsgrundsatzes „Maßnahmen zur Sicherung eines nachhaltig leistungsfähigen Naturhaushaltes“ in das Gesetz war der Durchbruch im Sinne des o. g. Themas erfolgt. Die Gesetzesänderung ging auf eine Initiative Niedersachsens als konsequente Fortführung der unter 3. genannten K. u. E.-Mittel zurück.

Es ist mir wichtig, hier noch einmal festzuhalten, daß die Flurbereinigung bis in die 80er Jahre hinein nur sehr begrenzte Möglichkeiten hatte, Naturschutzziele zu berücksichtigen und umzusetzen. Erst seit sechs Jahren stehen mit der Förderung von Maßnahmen zur Sicherung eines nachhaltig leistungsfähigen Naturhaushaltes wirklich namhafte Geldbeträge zur Verfügung, die es ermöglichen, das Instrumentarium der Flurbereinigung, insbesondere der Bodenordnung, sinnvoll für die Belange des Naturschutzes und der Landschaftspflege einzusetzen. Die Mittel dienen der Umsetzung fremder Vorhaben, i. d. R. der Naturschutzverwaltungen und der Naturschutzverbände, aber auch der Umsetzung eigener Ideen. Finanziert werden Pflanzmaßnahmen, Gestaltungsmaßnahmen und vor allen Dingen Grundenerwerb.

Es folgen *Beispiele* aus vier Flurbereinigungsverfahren.

Anhand des Flurbereinigungsverfahrens Rollshausen werde ich die Vorteile des Flurbereinigungsinstrumentariums in Kombination mit dem o. g. Mitteleinsatz verdeutlichen (Kopie der Folie, Anlage 1). Den vier Flurneuerungsverfahren lassen sich schwerpunktmäßig die folgenden Maßnahmen zuordnen. Sie werden hier nur kurz angerissen. Die im Vortrag gezeigten kolorierten, großmaßstäbigen Karten, die Folien und Dias können leider

im Manuskript nicht wiedergegeben werden. Die Information zu den folgenden Beispielen erfolgt daher in Form von 7 Anlagen (tlw. Auszüge aus Presseerklärungen).

### Rollshausen (Anlage 1 und 2)

Ausweisung von Uferstrandstreifen, Sukzessionsflächen, Ausweisung eines gesamten Talraumes zur Renaturierung der Suhle (55 ha).

### Bernshausen/Seeburg (Anlage 3)

Ausweisung einer Senke zum Wiedereinstau eines ehemaligen Sees.

### Sudheim (Anlage 4 und 5)

Biotopvernetzung, Ausweisung von Uferstrandstreifen, Anlage von Benjeshecken, Streuobstwiesen und Feldgehölzen, Neuanlage eines „Altarmes“; Schaffung von 2 Fledermauswinterquartieren.

### Schwiegershausen/Düna (Anlage 6 und 7)

Umfangreiche Bodenordnung und Nutzungsentflechtung in einem Gebiet von gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung im Zusammenhang mit dem Naturschutzgebiet Gipskarstlandschaft Hainholz-Beierstein; alternative Renaturierungsplanung für den Hackenbach mit Erhöhung des Rückhaltevermögens (Hochwasserschutz).

## Instrumentelle Möglichkeiten und Vorteile der Flurneuerung

bezogen auf die Ausweisung von Gewässerrandstreifen (Anlage 1)

### Flächenerwerb

- losgelöst von der Lagerichtigkeit
- überall im Flurbereinigungsgebiet möglich (bei Wertgleichheit)
- durch verschiedene Träger/Insiderkenntnisse

### Schneller Zugriff

- keine notariellen Verträge notwendig
- Landverzichtserklärung n. § 52 FlurbG

### Preisstabilität

- keine lagegerechten „Zwangskäufe“
- i. A. kein Zeitdruck

### Bedarfsgerechte Flächenzuweisung

- als Einheit in einem Zuge
- keine „Sperrflurstücke“

### Zuteilung nach Wertmaßstab

- ergibt i. A. Flächengewinne

### Freie Grenzziehung

- alte Grenzen sind keine Fixelemente
- Absteckung nach Örtlichkeit bzw. nach Vorgaben

### Vermessung

- ohne besondere Kosten, da ohnehin Neuvermessung

### Folgewirkungen / Folgemaßnahmen

- sind im Flurbereinigungsverfahren leichter lösbar

### Eigentumsregelung

- Regelung der Eigentumsverhältnisse, ggf. Zusammenfassung von Gewässer und Randstreifen
- Grundbuchberichtigung bzw. -eintrag von Amts wegen

## Umsetzung landespflegerischer Ziele im beschleunigten Zusammenlegungsverfahren Rollshausen

### Flurbereinigung Rollshausen, Landkreis Göttingen (Anlage 2)

Das Verfahrensgebiet umfaßt bei einer Größe von 1.025 ha die Gemarkungen Rollshausen und Germershausen. Sie liegen im Eichsfeld, in der Goldenen Mark, gekennzeichnet durch gute Ackerstandorte. Gliedernde und strukturierende Elemente aus Sicht des Naturschutzes und der Landschaftspflege waren zu Beginn des Verfahrens nur andeutungsweise vorhanden.

Das Verfahrensgebiet wird auf einer Länge von 5 km von der Suhle, einem Gewässer II. Ordnung, durchzogen. Die Suhle weist trotz einiger stark anthropogen geprägter Abschnitte insgesamt noch eine Qualität im Bereich des Fließgewässerschutzprogramms auf. Sie ist deshalb in den letzten Jahren von der Unteren Naturschutzbehörde (UNB) des Landkreises Göttingen, insbesondere im Oberlauf, gefördert und gesichert worden. Für den Abschnitt innerhalb des Verfahrensgebietes lag eine Untersuchung mit einer langfristig angelegten Prioritätenabfolge von Entwicklungs- und Fördermaßnahmen vor mit dem letztendlichen Ziel einer Rückverlagerung des Gewässers in die Talniederung bzw.

einer Selbstentwicklung unter eigen-dynamischen Gesichtspunkten.

Erstes Ziel im Flurneuordnungsverfahren aus Sicht der UNB war die beidseitige Ausweisung eines 5 bis 10 m breiten Gewässerrandstreifens an der Suhle sowie eine Aufwertung der schwach strukturierten Region insgesamt durch gliedernde Elemente.

Durch umfangreiche Flächenankäufe im Verfahrensgebiet und ihren zielgerichteten „Transport“ im Zuge der Bodenordnung konnte bei der Besitzeinweisung im Herbst 1995 folgendes Ergebnis präsentiert werden.

- Dem Landkreis Göttingen und dem Unterhaltungsverband Rhume konnten im Verhältnis 4:1 an der Suhle die gesamten Talraumlflächen (Acker und Grünland) auf einer Länge von 4 km zugewiesen werden. Bei einer Fläche von 55 ha ergibt sich rechnerisch im Mittel eine Talbreite von 140 m. Für den restlichen Suhlebereich von 1 km konnte immerhin noch beidseitig jeweils ein Gewässerrandstreifen von 10 bis 15 m ausgewiesen werden. Gleiches gilt für das Vorflutgewässer Hahle, das mit 0,7 km im Verfahrensgebiet liegt.

- Die Landesjägerschaft erhält mehrere flächenhafte Areale mit einer Gesamtgröße von 9,5 ha für die Sicherung und Neuanlage von Feldgehölzen.

- Die Gemeinde Rollshausen hat die Trägerschaft insbesondere für linienhafte Elemente übernommen.

1,4 km	Obstbaumreihen
1,2 km	Gehölzstreifen, 4 m breit
1,5 km	Gehölzstreifen, 5 m breit
1.096 m <sup>2</sup>	Streuobstwiese

Der Flächenaufwand hierfür beträgt 1,5 ha.

Die vorgenannten Maßnahmen sind ausschließlich zusätzliche Maßnahmen zur Sicherung eines nachhaltig leistungsfähigen Naturhaushaltes mit einem Kostenvolumen von fast 1,1 Mio DM. Neben der planerisch bodenordnerischen Komponente hat die Niedersächsische Agrarstrukturverwaltung diese Maßnahmen mit einem Zuschuß von 800.000 DM gefördert.

Die konsequente Anwendung der Eingriffsregelung im beschleunigten Zusammenlegungsverfahren Rollshausen führte zu weiteren landschaftspflegerischen Maßnahmen. Als Eingriffe waren insbesondere die Aufhebung und der Ausbau von Wegen zu sehen. Der Ausbau

der Wege wurde, dem Minimierungsgebot folgend, fast ausschließlich in Schotterbauweise oder als Betonspurbahn durchgeführt. Als Kompensationsmaßnahmen insgesamt kamen zur Ausführung:

0,6 km	Obstbaumreihen
3,0 km	Gehölzstreifen, 4 m breit
4,6 km	Gehölzstreifen, 5 m breit
4,2 ha	Sukzessionsflächen an 12 verschiedenen Stellen (Mindestgröße 1.200 m <sup>2</sup> ).

Die Kompensationsmaßnahmen sind hier nur deshalb aufgeführt, weil sie mit den oben genannten Maßnahmen zusammen als Biotopverbundsystem eine Einheit bilden.

Betrachtet man neben den beachtlichen landespflegerischen Maßnahmen die Zeitschiene – Einleitung des Verfahrens 1990, Durchführung der Pflanzmaßnahmen 1993 und 1994, Zuweisung der Flächen 1995 – so wird deutlich, wie leistungstark das Instrumentarium der Flurbereinigung für die Umsetzung der Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege einsetzbar ist.

## Planung eines Feuchtgebietes in der Flurbereinigung Bernshausen

### Flurbereinigung Bernshausen Landkreis Göttingen (Anlage 3)

Der Lutteranger – eine rd. 26 ha große Senke, die geographisch zur südniedersächsischen Beckenlandschaft des Unteren Eichsfeldes gehört – liegt im Westen des Flurbereinigungsgebietes Bernshausen in der Gemeinde Seeburg (Landkreis Göttingen).

Etwa 350 m südlich liegt der Seeburger See, der mit rd. 90 ha Wasserfläche größte See in Südniedersachsen.

Bis zum Jahre 1840 war auch der Lutteranger ein See, der aber zur Torfgewinnung durch einen unterirdischen Stollen mit dem tieferliegenden Seeburger See verbunden und auf diese Weise trockengelegt wurde.

Der seinerzeit angelegte gemauerte Entwässerungsstollen ist noch heute in Betrieb.

Nach Beendigung des an sich bedeutungslosen Torfabbaues wurden die trockengelegten Flächen soweit möglich landwirtschaftlich genutzt.

In den folgenden Jahren vernäbten Teile des Lutterangers wieder. Um 1953 wurde die „Waldgemeinschaft Luttersee“ gegründet, die diese Flächen mit Grauerle, Pappeln, Fichten und Birken aufforstete. Allerdings ließ der moorige Untergrund keine Bestandsbildung im Sinne eines Wirtschaftswaldes zu; der Holzertragswert muß als gering bezeichnet werden.

Derzeit sind rd. 11 ha des Lutterangers aufgeforstet. Obwohl das gesamte Gebiet des Lutterangers relativ feucht ist und auch der landwirtschaftliche Ertragswert niedrig eingeschätzt werden muß, sind die noch nutzbaren Flächen als natürliches Grünland begehrt.

Schon vor Einleitung der Flurbereinigungsverfahren in den Gemarkungen Seeburg und Bernshausen wurde die Möglichkeit diskutiert, durch Überstauung des Lutterangers ein Feuchtgebiet zu schaffen, um so die am Seeburger See bestehenden Konflikte zwischen Erholungsnutzung, Jagd und Naturschutz zu entschärfen.

Im Jahre 1977 erarbeitete das Niedersächsische Landesverwaltungsamt – Naturschutz, Landschaftspflege, Vogelschutz – im Auftrag des damaligen Regierungspräsidenten in Hildesheim einen Biotop-Plan; danach soll der Lutteranger als Ersatz für zerstörte Feuchtbiotope und zum Ausgleich für den in seiner Funktion als Rast- und Brutbiotop für Wasser- und Sumpfvögel gestörten Seeburger See zum reinen Schutzgebiet entwickelt werden. Die vorgesehenen ausgedehnten Röhrlichzonen stellen eine aus ökologischer Sicht ideale Ergänzung der offenen Wasserfläche des Seeburger Sees dar.

Mit Hilfe des umfassenden Ordnungsauftrages der Flurbereinigung konnte dieses Vorhaben relativ einfach verwirklicht werden. Die Durchführungsvoraussetzungen wurden durch Aufnahme des Vorhabens in den Wege- und Gewässerplan mit landschaftspflegerischem Begleitplan geschaffen, wobei der landschaftspflegerische Teil vom Institut für Forstpolitik, Holzmarktlehre und Naturschutz der Universität Göttingen erarbeitet wurde.

Das geplante Feuchtgebiet soll in die öffentliche Hand überführt werden. Es umfaßt ohne Wege und Gewässer 96 Flurstücke, die 78 Grundeigentümern gehören. In eingehenden Verhandlungen haben 39 Grundeigentümer auf Landabfindung verzichtet und dafür eine Geldentschädigung erhalten (§ 52 FlurbG).

Auf diese Weise wurden rd. 12 ha erworben. Die restliche Fläche wurde über den allgemeinen Landabzug von allen Grundstückseigentümern der Flurbereinigung aufgebracht.

Mit der Besitzeinweisung wurde 1980 der gesamte Lutteranger zunächst der Teilnehmergemeinschaft zur weiteren Verwendung zugewiesen. Der Landkreis Göttingen als Maßnahmeträger hat 1981 den Lutteranger von der Teilnehmergemeinschaft gekauft. Für den Landkauf wurde dem Landkreis ein Zuschuß nach den Richtlinien zur Förderung der Pflege und Gestaltung der Kultur- und Erholungslandschaft bei Flurbereinigungsmaßnahmen gewährt.

Mit der Umgestaltung zum Feuchtbiotop wird begonnen, sobald das Konzept der Naturschutzbehörden mit der Flurbereinigungsplanung endgültig abgestimmt worden ist.

*(Auszug aus dem Arbeitsbericht 1981 der niedersächsischen Agrarstrukturverwaltung).*

#### **Anmerkung:**

Nach mehrjährigen Probestaus ist jetzt wieder ein Dauersee entstanden. Die zulässige Einstauhöhe wird derzeit in einem Wasserrechtsverfahren festgelegt.

### **Flurneuordnung – eine Chance für den ländlichen Raum – dargestellt am Beispiel Sudheim**

#### **Flurbereinigung Sudheim Landkreis Northeim (Anlage 4)**

Das Unternehmensflurbereinigungsverfahren Sudheim wurde im Jahre 1982 eingeleitet. Ursprüngliches Ziel war es, den für die Deutsche Bundesbahn erforderlichen Flächenbedarf aufzubringen und die Flächen trassengerecht auszuweisen sowie das durchschnittliche Wege- und Gewässernetz funktionsfähig wiederherzustellen.

Eine intensive Öffentlichkeitsarbeit führte dazu, daß in Abstimmung mit den Interessen der Landwirtschaft auch den Zielen des Umweltschutzes, des Naturschutzes und der Landschaftspflege, aber auch der gemeindlichen Entwicklung Rechnung getragen wurde. Dank eines breiten gesellschaftlichen Konsenses konnte hier die Bewahrung und Gestaltung der bäuerlich geprägten Kulturlandschaft wirksam unterstützt

werden und somit ein echter Beitrag zur Verbesserung der Lebensqualität des Ortsteiles Sudheim geleistet werden.

Schon beim Ausbau des Wege- und Gewässernetzes durch die Teilnehmergemeinschaft fanden ökologische Belange Berücksichtigung. Der Ausbau der landwirtschaftlichen Wege in einer Gesamtlänge von ca. 25 km erfolgte fast ausschließlich in wassergebundenen Decken (Schotterdecken). Gewässerbaumaßnahmen am Rottenbach und am Reitgraben erfolgten in landschaftsbezogener und naturnaher Ausbaweise mit zusätzlicher Ausweisung von Schutzstreifen. Auch die nicht veränderten Gewässer III. Ordnung sowie die Leine (Gewässer II. Ordnung) erhielten Gewässerrandstreifen in Breiten zwischen 3,5 m und 15 m. Flächendeckend wurden hier Gewässerrandstreifen mit einer Gesamtlänge von ca. 10 km ausgewiesen, ein zukunftsweisendes Beispiel eines aktiven Gewässerschutzes.

Ergänzt wurden diese Maßnahmen durch die Herstellung von 5 Tümpeln, eines Auewäldchens, eines Totarmes an der Leine und einer Quellenfreilegung. Diese Biotope fördern einerseits die Grundwasserbildung und sind andererseits Nahrungs-, Rast- und Brutreviere für zahlreiche Vogelarten und Lebensräume für Amphibien, Reptilien, Libellen und viele Pflanzenarten.

Verschiedene Pflanzmaßnahmen schaffen in der ehemals „ausgeräumten“, intensiv genutzten Agrarlandschaft neue Lebensräume und geben der Landwirtschaft die Möglichkeit, zum integrierten Pflanzenschutz/Pflanzenbau überzugehen. Es handelt sich dabei um Benjeshecken mit einer Länge von 800 m incl. breiten Pufferflächen, mehrere Streuobstwiesen, 3 größere Biotope zum Schutze der Vogelwelt, der Gewässerfauna und des Niederwildes, 5,1 km Baumreihen an Wirtschafts- und Wanderwegen sowie Hecken und Feldgehölzen mit insgesamt 22.000 Pflanzen.

Die Gewässerrandstreifen, die linienhaften Bepflanzungen an Wegen und Gewässern, die Benjeshecken, die Feldgehölze, die Tümpel und die größeren Flächenbiotope verbinden das im Westen des Verfahrens liegende Leinetal mit dem Naturschutzgebiet „Mäuseberg“ (Trockenrasen) und den Kalk-Buchenwäldern des „Wieters“ im Osten. Neben der Bereicherung des Landschaftsbildes führen solche Biotopverbundsysteme auch zu

einer Sicherung des Naturhaushaltes, da lokale Verluste an Tieren und Pflanzen über die ungestörten Netzflächen besser aufgefangen werden können als durch isolierte Biotope.

Als besondere Maßnahme des Artenschutzes ist die Schaffung von 2 Fledermauswinterquartieren anzusehen. Durch die Zerstörung von Lebensräumen und den Verlust geeigneter Sommer- wie Winterquartiere werden den seit 1936 geschützten Fledermäusen nach und nach die Lebensgrundlage entzogen. Da hier ohnehin die erforderlichen Lebensräume wie Feuchtfelder, Hecken, Baumreihen und Streuobstwiesen geschaffen wurden, sollte mit der Schaffung von Winterquartieren dem Aussterben dieser bedrohten Säugetierart entgegen gewirkt werden. In Zusammenarbeit mit den Fledermausbeauftragten des Landkreises Northeim, der Stadt Northeim und dem Naturschutzbund – Ortsgruppe Northeim – wurde ein ehemaliger Wasserbehälter der Stadt Northeim zu einem Fledermauswinterquartier umgebaut sowie ein neuer Stollen mit einer Länge von 22 m als Winterquartier geschaffen.

Aber auch andere gemeindliche Wünsche fanden im Zuge des Flurbereinigerungsverfahrens Berücksichtigung. So wurden die Trassenflächen für den Ausbau der Kreisstraße K 421 (Sudheim – Hillerse) im Zuge des Verfahrens lagerichtig zur Verfügung gestellt. Auch für die in Planung befindliche Ortsumgehung von Sudheim im Zuge der K 414/K 421 wurden bereits jetzt die Flächen lagerichtig ausgewiesen. Für Ferngas-, Schmutz- und Regenwasserleitungen sowie für die Erweiterung des Sportgeländes (Tennisplätze) konnte Grund und Boden zur Verfügung gestellt werden. Aus Gründen der Verkehrssicherheit wurden 2 Wirtschaftsweegeinmündungen in die Bundesstraße 3 in Zusammenarbeit mit der Straßenbauverwaltung aufgehoben.

Am Beispiel des Flurneuordnungsverfahrens Sudheim wird deutlich, in welcher wirkungsvoller Weise sich die Interessen von Großbauvorhaben, Agrarstruktur, Landespflanzung, Naturschutz und einer ländlichen Entwicklung in Einklang bringen lassen. Die Agrarstrukturverwaltung zeigt hier, wie effektiv das Instrumentarium der Flurneuordnung gerade in der heutigen Zeit für die Entwicklung des ländlichen Raumes eingesetzt werden kann.

## Maßnahmen zum Schutz der Fledermäuse in der Flurneuordnung Sudheim

**Beitrag des Amtes für Agrarstruktur Göttingen im Rahmen des Europäischen Naturschutzjahres 1995**

### Flurbereinigung Sudheim Landkreis Northeim (Anlage 5)

Weitgehend unbemerkt von der Öffentlichkeit hat sich während der letzten Jahrzehnte ein dramatischer Rückgang der heimischen Fledermauspopulation vollzogen.

Inzwischen sind alle 22 heimischen Fledermausarten in der Roten Liste der gefährdeten Tier- und Pflanzenarten enthalten. Damit stellen sie gegenwärtig die am stärksten bedrohte Säugetiergruppe der Bundesrepublik dar.

Die Gründe für die negative Bestandsentwicklung sind mannigfaltig, jedoch fast ausschließlich vom Menschen verursacht. Hauptursache ist der Nahrungsmangel sowie der Verlust von Sommer- und Winterquartieren.

Da Fledermäuse sich von nachtaktiven Insekten ernähren, sind sie auf insektenreiche Lebensräume angewiesen. Dies sind vor allem blütenreiche Wiesen, Tümpel, Gehölze, Alleen usw. Nach Kriegsende sind in Deutschland aufgrund geänderter Wirtschaftsweisen, dem Einsatz immer größerer Maschinen sowie der Aufgabe extensiver Weidehaltung immer mehr dieser Strukturen verschwunden. Ein weiteres vollbringt der großflächige Einsatz von Pflanzenbehandlungsmitteln (Insektizide, Herbizide etc.) in unserer Landschaft, da er vielen Tierarten die Nahrungsgrundlage entzieht. Eine weitere Gefährdung der Bestände geht von Quartierverlusten aufgrund von Abriss oder Modernisierung alter Gebäude, Totholzfallung, Beseitigung alter Streuobstbestände, Kopfweiden etc., Verfüllung von alten Kellernanlagen, Verfügen von Natursteinmauern und ähnlichen Eingriffen aus.

In enger Kooperation mit dem Vorstand der Teilnehmergeinschaft hat das Amt für Agrarstruktur Göttingen versucht, entstandene Defizite auszugleichen. In Trägerschaft der Stadt Northeim und fachlicher Unterstützung durch den Landkreis Northeim und dem Naturschutzbund – Ortsgruppe Northeim

– wurde der nicht mehr genutzte Wasserbehälter zu einem Fledermauswinterquartier umgebaut. Dabei wurde der Wasserbehälter in drei etwa gleichgroße Kammern mit 70 cm breiten, versetzten Öffnungen unterteilt. An der Westseite wurde eine Einflugöffnung mit der Größe 30 cm x 10 cm geschaffen. An den Decken wurden Hohlblocksteine angedübelt, um so Schlafplätze für Fledermäuse zu schaffen.

Des Weiteren wurde westlich des „Wieters“, eingebettet in Streuobstwiesen, ein L-förmiger Stollen als Fledermausquartier gebaut. Der Hauptstollen hat eine Länge von 14 m und verläuft von Norden nach Süden. An seiner Südseite zweigt ein Nebenstollen von 6 m Länge in Richtung Osten ab. Für diese Maßnahme wurden Stahlbeton-Rahmentteile der Größe 150 cm (lichte Weite) x 175 cm (lichte Höhe) verwendet. Innerhalb des Stollens wurden versetzte Wände aus „Liapor“-Hohlblocksteinen errichtet, die im oberen Bereich (1,0 m über OKS) so gemauert wurden, daß versetzte Öffnungen entstanden. Als Schlafhilfe für die Fledermäuse sind Hohlblocksteine unter der Decke angebracht. Der Stollen wurde mit einer stabilen Stahltür verschlossen, die im Kopf- und Fußbereich Öffnungen hat. Neben diesen bautechnischen Maßnahmen wurden zur Verbesserung von Lebensräumen 8,0 ha Flächenbiotop und Streuobstwiesen, 800 m Benjeshecken und ca. 22.000 Pflanzen in Hecken und Feldgehölzen sowie 3,5 km Gewässerbepflanzungen erstellt. Daneben sind 3 km Randstreifen an der Leine sowie 6,7 km an den Gewässern 3. Ordnung ausgewiesen.

Entlang von Wirtschaftswegen und Gräben wurden Reihenaupflanzungen von Obst- und anderen Laubbäumen auf einer Gesamtlänge von über 5 km vorgenommen. Solche standorttypischen Obst- und Laubbäume wurden im Rahmen der Förderung privater Pflanzmaßnahmen auch für die Ortslage kostenlos bereitgestellt. Außerdem wurde eine versiegelte Quelle wieder freigelegt sowie ein Stillwasserarm an der Leine geschaffen, war vor allem der Wasserfledermaus entgegenkommt.

Alle diese Maßnahmen dienen letztlich nicht nur (aber auch) dem Schutz und Erhalt der Fledermäuse in unserer heimischen Kulturlandschaft.

## Gruppenflurbereinigung zur Umsetzung landespflegerischer Ziele

### Flurbereinigung

#### Düna / Schwiegershausen

#### Landkreis Osterode a. H. (Anlage 6)

Erstmals im südniedersächsischen Raum wird das Instrumentarium der Flurbereinigung ausschließlich für Naturschutzzwecke eingesetzt. Ausgangspunkt für die 1994 erfolgte Einleitung des Flurbereinigungsverfahrens **Düna-Hörden** (455 ha) ist das Naturschutzgroßprojekt Gipskarstlandschaft Hainholz.

Die Erhaltung und Entwicklung der Gipskarstlandschaft Hainholz wird als Naturschutzvorhaben von gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung von der Bundesrepublik Deutschland, dem Land Niedersachsen und dem Landkreis Osterode a. H. gefördert. Das 700 ha umfassende Projektgebiet ist durch das Vorhandensein von Gips geprägt. Im Dreieck Schwiegershausen-Düna-Hörden finden sich alle Bestandteile des Gipskarstformenschatzes wie Erdfälle, Höhlen, Schlotten, Karstkegel u. a. sowie hierfür typische Ökosysteme. Dazu gehören vor allem naturnahe Kalkbuchenwälder, Halbtrockenrasen und teilweise extensiv genutzte landwirtschaftliche Nutzflächen. Das Ziel der Förderung ist es, diesen Naturraum in seiner Vielfalt, Eigenart und Schönheit zu schützen, zu pflegen und zu entwickeln. Träger des Naturschutzvorhabens ist der Landkreis Osterode. Er hatte zur Unterstützung seiner Ziele ein Flurneuordnungsverfahren beantragt. Im Rahmen des Flurneuordnungsverfahrens **Düna-Hörden** werden durch Bodenordnung und Flächenbereitstellung die o. g. Naturschutzziele umgesetzt. Das Flurneuordnungsgebiet umfaßt das Projektgebiet mit Ausnahme der Flächen, die bereits dem Flurbereinigungsverfahren Schwiegershausen unterliegen. Die Ziele des Verfahrens Düna-Hörden im einzelnen sind:

- lagerichtige Ausweisung der Ankaufsfächen zur Arrondierung der engeren Schutzzonen. Hierzu gehört auch die Einbeziehung etwaiger Streuflurstücke außerhalb des Projektgebietes.

- Flächenbereitstellung für biotopenkennende und biotopeinrichtende Maßnahmen, insbesondere mit linienhaftem Charakter. Hierunter ist zu verstehen die Renaturierung von Wasserläufen, die Schaffung von Waldrändern, die Anlage

von Heckensystemen, Feldgehölzen, Obstbaumreihen und Streuobstwiesen, die Extensivierung von Grünland und Ackerflächen sowie die Neubegründung von Halbtrockenrasen.

- Ausweisung und Anlage von besucherlenkenden Maßnahmen (Wanderwege und Parkplätze).

Für die Umsetzung der Projektziele werden 160 ha (davon 45 ha Wald) im Flurbereinigungsverfahren Schwiegershausen und 158 ha (davon 80 ha Wald) im Flurbereinigungsverfahren Düna-Hörden benötigt. Von diesen insgesamt 318 ha können lediglich 40% direkt – also lagerecht – erworben werden. Es handelt sich hierbei überwiegend um Wald.

Für die übrigen 60% – i. d. R. landwirtschaftliche Nutzfläche – muß Austauschfläche beschafft werden. Dieses Ersatzland wird schwerpunktmäßig im Gebiet der Gruppenflurbereinigung erworben, darüber hinaus aber auch als sog. Streuparzellen in den Gemarkungen Dorste und Hattorf. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt sind durch die Flurbereinigung Flächen in der Größenordnung von 140 ha verfügbar geworden.

Die erfolgreiche und dauerhafte Umsetzung von Naturschutzziele ist in vielen Fällen abhängig von der Akzeptanz der Landwirte. Diesen Erfahrungswerten folgend, hat der Landkreis Osterode stets die Freiwilligkeit der Inanspruchnahmen betont. Für die bodenordnerischen Aspekte innerhalb der Flurbereinigungsverfahren bedeutet dies, abweichend von der üblichen Praxis, eine Fülle von Einzelvereinbarungen bezüglich der Tauschmodalitäten.

Wie bereits ausgeführt, liegt ein Teil des Projektgebietes im Flurbereinigungsverfahren **Schwiegershausen**. Für diesen Teilbereich gelten dieselben Zielvorstellungen wie im Verfahren Düna-Hörden. Es soll jedoch nicht verschwiegen werden, daß dieses Verfahren auch landwirtschaftlich ökonomischen Zielen dient. Dennoch gelingt es, neben diesen Aufgaben, auch noch weitere landespflegerische Vorhaben außerhalb des Projektgebietes umzusetzen. Zu nennen ist hier die Errichtung eines umfangreichen Biotopverbundsystems in dem ausgeräumt wirkenden westlichen Gemarkungsteil und die Renaturierung des Bever- und Hackenbaches einschließlich der Schaffung eines Retentionsraumes (siehe separate Beschreibung).

Renaturierungsmaßnahmen von Bachläufen und Systemen haben ökologisch nur einen hohen Wert, wenn sie konsequent durchgängig erfolgen. Demzufolge wird der Unterlauf des Hackenbaches im geplanten Flurbereinigungsverfahren **Wulften** in eine Renaturierungsmaßnahme einbezogen, so daß sich künftig der gesamte Bachlauf von der Quelle bis zur Mündung naturnah präsentieren kann. Darüber hinaus soll im Verfahren Wulften neben den landschaftlich ökonomischen Zielen eine Nutzungsentflechtung im Wasserschutzgebiet angestrebt werden.

Insgesamt stehen für die landespflegerischen Maßnahmen der Flurbereinigung außerhalb des Projektgebietes Gipskarstlandschaft Hainholz über das Amt für Agrarstruktur Fördersummen in Höhe von 1,9 Mio. DM zur Verfügung.

## Teilrenaturierung des Hackenbaches und der Bever

### Flurbereinigung Schwiegershausen Landkreis Osterode a. H. (Anlage 7)

#### Ausgangssituation

Die Renaturierungen des Hackenbaches und der Bever sind zwei Maßnahmen im Flurneuordnungsverfahren Schwiegershausen zur Sicherung eines nachhaltig leistungsfähigen Naturhaushaltes.

Der Hackenbach entspringt als Fließgewässer III. Ordnung am südlichen Stadtrand von Osterode. Dort wird er hauptsächlich durch Oberflächengewässer von versiegelten Flächen der Stadt und dem Kasernenbereich gespeist. Dementsprechend extrem sind die Abflußverhältnisse, die sich bachabwärts fortsetzen und in der Ortslage von Schwiegershausen zu Überschwemmungen führen. Südlich von Osterode verläuft der Bach teilweise ausgebaut und begradigt in einem Tal mit Grünland- und Ackernutzung. Streckenweise liegt er direkt an der Landesstraße L 523.

Ab der Kreuzung mit der L 523 (südlich von Osterode) wird er zum Gewässer II. Ordnung. Hier beginnt auch der Bereich der geplanten Teilrenaturierung, die sich bis zum Verbindungsweg Schwiegershausen-Düna erstreckt.

Die Bever entspringt als Fließgewässer III. Ordnung im westlichen Teil des Hainholzes. Bis auf wenige Abschnitte verläuft der Bach parallel zu den vorhandenen Wegen (teilweise als Seitengraben).

Ab dem Verbindungsweg Schwiegershausen-Düna tritt er in einen flachen Niederungsbereich ein und mündet hier in den Hackenbach. Auf diese Flächen erstrecken sich auch die Renaturierungsmaßnahmen, die mit denen des Hackenbaches als eine Einheit anzusehen sind.

Der Hackenbach und die Bever verlaufen dort begradigt, teilweise tief eingeschnitten und ausgebaut, in einer flachen Niederung, die überwiegend als Grünland (Mähwiese) und zum kleineren Teil als Acker genutzt wird.

In der Vergangenheit sind Hackenbach und Bever bei Starkregen ausgeföhrt und haben Teile der angrenzenden Flächen überflutet. Der positive Retentionseffekt blieb allerdings aufgrund mangelnder natürlicher Strukturen des Gewässers und des Umfeldes gering.

#### **Planungsziel**

Ziel der geplanten Maßnahmen ist es, Teile des Hackenbaches und der Bever in einen naturnahen Zustand zurückzusetzen. Abweichend von den „klassischen Renaturierungsmaßnahmen“, – Erstellung des mäandrierenden Bachbettes –, wurde hier nach einer präzisen Geländeaufnahme ein digitales Geländemodell erstellt. Aufbauend auf diesem wurde eine Karte mit Höhenschichtlinien im Abstand von 0,25 m angefertigt.

Anhand dieser lassen sich die potentiellen Retentionsräume ermitteln, deren Grenzen in der Karte zu diesem Einzelentwurf gestrichelt dargestellt sind. Insgesamt sind ca. 12 bis 13 ha als Retentionsraum anzusehen. Durch gezieltes, abschnittsweises Verfüllen beider Gewässer mit der Wiederherstellung der Gewässerdynamik (unter Einbeziehung der gesamten Talau) soll sich ein natürlicher Gewässerverlauf bilden. Diese Vorgehensweise ermöglicht es, die vielfältigen Wechselbeziehungen zwischen dem Gewässer, dem Gewässerrand und dem erweiterten Umfeld wiederherzustellen. Verbunden mit der Rückumwandlung aller angrenzenden Ackerflächen und der natürlichen Wiedervernässung können weitere Bereiche von Sumpfpflanzen besiedelt werden.

#### **Ausführung der Maßnahme**

Die verfüllten Bachabschnitte werden so abgedichtet, daß ein Durchbruch zum ehemaligen Bachbett nicht möglich ist. Diese Abschnitte werden teilweise mit Weiden und Schwarzerlen bepflanzt. Die verbleibenden Abschnitte des alten Bachbettes werden nicht verfüllt. Sie bilden abschnittsweise temporäre Kleingewässer mit Rückhaltefunktionen.

Um zu verhindern, daß bei starker Wasserführung Boden aus dem Renaturierungsgebiet herausgeschwemmt wird,

ist im Süden des Gebietes der Bau eines Schlammabsetzbeckens vorgesehen, dessen Funktion auf ca. 5 Jahre begrenzt sein soll. Der Einlauf sowie der Überlauf werden mit Wasserbausteinen befestigt. Das Absetzbecken ist bei Bedarf zu räumen.

Der retentionsfähige Bereich wird mehr oder weniger regelmäßig überstaut, vernäßt allmählich und kann nach einigen Jahren seine Funktion als Retentionsraum voll erfüllen. Dieses wird zu einer spürbaren Hochwasserentlastung für die Ortschaft Schwiegershausen führen. Auch kann das Grünland wieder von feuchtigkeitsliebenden Pflanzen besiedelt werden.

Die Flächen im gesamten Renaturierungsgebiet werden zukünftig dem Landkreis Osterode zugewiesen und sollen in eine extensive Grünlandnutzung überführt werden. Denkbar ist die Nutzung als Mähwiese, mit 1- bis 2maliger Mahd im Jahr oder als Weide für Rinder, Schafe oder Pferde in geringer Besatzdichte, grundsätzlich aber ohne den Einsatz von Düngemitteln.

#### **Anschrift des Verfassers:**

Vermessungsdirektor  
Dipl.-Ing. Carsten Kliwer  
Amt für Agrarstruktur  
Danziger Straße 40  
37083 Göttingen

# Zusammenarbeit zwischen Flurbereinigung und Naturschutz im Gebiet Amt Neuhaus aus Sicht der Praxis beim Amt für Agrarstruktur

von Wolfgang Winterberg

Vortrag am 25.10.1995 auf Hof Möhr

Das Horoskop des heutigen Tages gibt den Stieren den Rat, die Dinge diplomatisch anzugehen. Bei der *Zusammenarbeit* sollte dies allerdings eine Grundeinstellung sein und nicht nur eine Tagesform darstellen.

Aber ist eine Zusammenarbeit bei unterschiedlichen Aufgabenbereichen wie Naturschutz und Flurneuordnung überhaupt möglich? Vertragen sich die beiden Bereiche im allgemeinen – und im Bereich Amt Neuhaus insbesondere? Ha-

ben wir gleiche Aufgaben und Ziele? Müssen beide aufeinander Rücksicht nehmen – ist der eine dem anderen verpflichtet? Gibt es „die Flurbereinigung“ und „den Naturschutz“ überhaupt oder sind es nur viele Einzelpersonen aus verschiedensten Hierarchiestufen mit unterschiedlichsten Einzelinteressen? Während dieses Seminars haben wir viele Meinungen dazu gehört (s. *Breuer*). Mein Vortrag und die aushängenden Karten sollen diese mit Beispielen aus der *Praxis* ergänzen.

Zunächst muß ich erläutern, was „Amt Neuhaus“ eigentlich bedeutet. Die rechtselbischen Flächen haben schon vor dem 30-jährigen Krieg zu den Herzogtümern Lauenburg bzw. nach 1705 zum Kurfürstentum Hannover gehört, die beide auch rechtselbische Flächen hatten. Die Elbe ist in diesem Abschnitt also kein trennendes, sondern ein verbindendes Landschaftselement gewesen, wie die Ortsnamen Neu... auf beiden Seiten des Flusses belegen. Das „Amt“ war die damalige weltliche Verwaltungseinheit (Abb. 1).

Am Ende des 2. Weltkrieges bestanden enge Verbindungen und auch zahlreiche Verknüpfungen des Eigentums. Zum Zeitpunkt der Wende 1989 gab es noch 19 Gemeinden von ehemals 39. Hier leben 6100 Einwohner. Heute gehören die westlichen Bereiche wieder zur Stadt Bleckede, die östlichen Gemeinden haben sich zur Einheitsgemeinde „Amt Neuhaus“ zusammengeschlossen.

Nach Abschluß des Staatsvertrages zwischen Mecklenburg-Vorpommern und

**1789**  
**Amt Neuhaus**  
- ein Verwaltungsbezirk im  
Kurfürstentum Hannover



Abb. 1

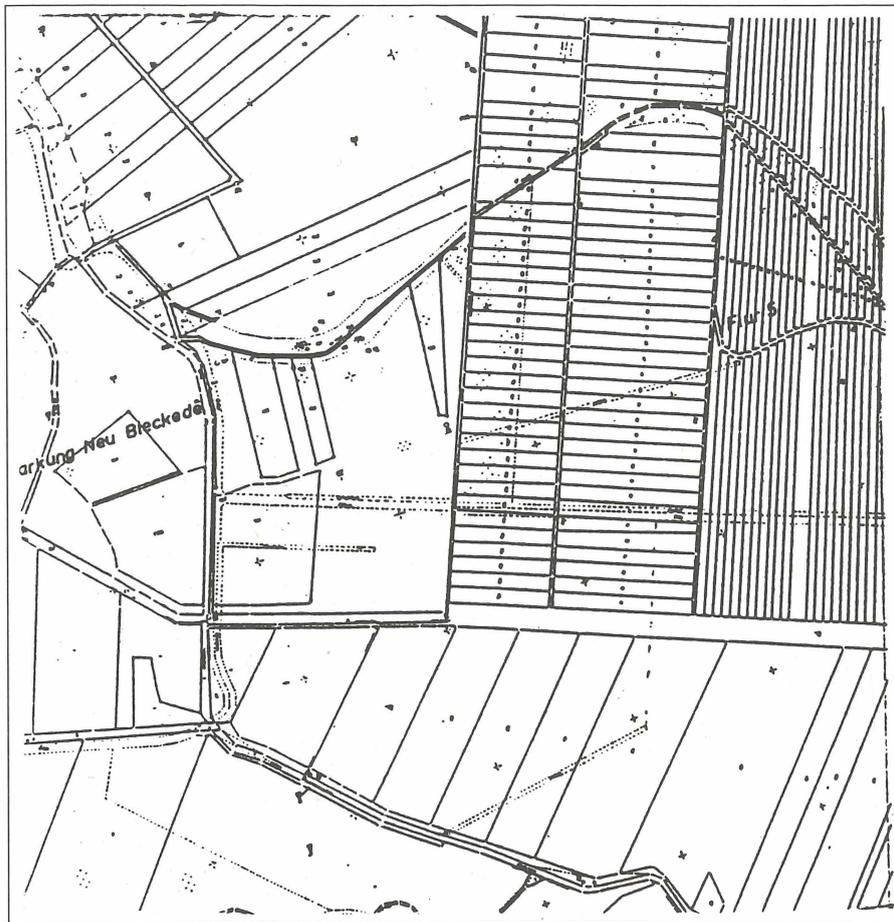


Abb. 2: Eigentumsstruktur (neue Anlagen der LPG sind gestrichelt dargestellt).

Niedersachsen über die Rückgabe der „Hannoverschen“ Flächen wurden 10 Flurneuordnungsverfahren (nach § 86 FlurbG in Verbindung mit dem 8. Abschnitt des Landwirtschaftsanpassungsgesetzes (LwAnpG)) eingeleitet (Anlage 1) – und zwar flächendeckend, damit auch die Aufgabenstellungen des LwAnpG (z. B. Bildung einzelbäuerlicher Wirtschaften, Wiederherstellung der Einheit von selbständigem Eigentum) erfüllt werden konnten. Sie heißen: Neu-Bleckede, Stiepelse, Sumte, Dellien, Sückau, Neuhaus, Haar, Stapel, Kaarßen und Tripkau.

Wieso ist aber eine „Flurbereinigung“ erforderlich, wenn die (so negativ zu bewertende) Agrarstruktur für industriemäßig betriebene Landwirtschaft mit den großen „LPG“-Schlägen schon vorhanden ist?

Die Struktur vor dem Krieg sah z. B. in Bleckede so aus, wie es Abb. 2 darstellt. Das Eigentum bezieht sich auch heute noch auf diese Flächen!

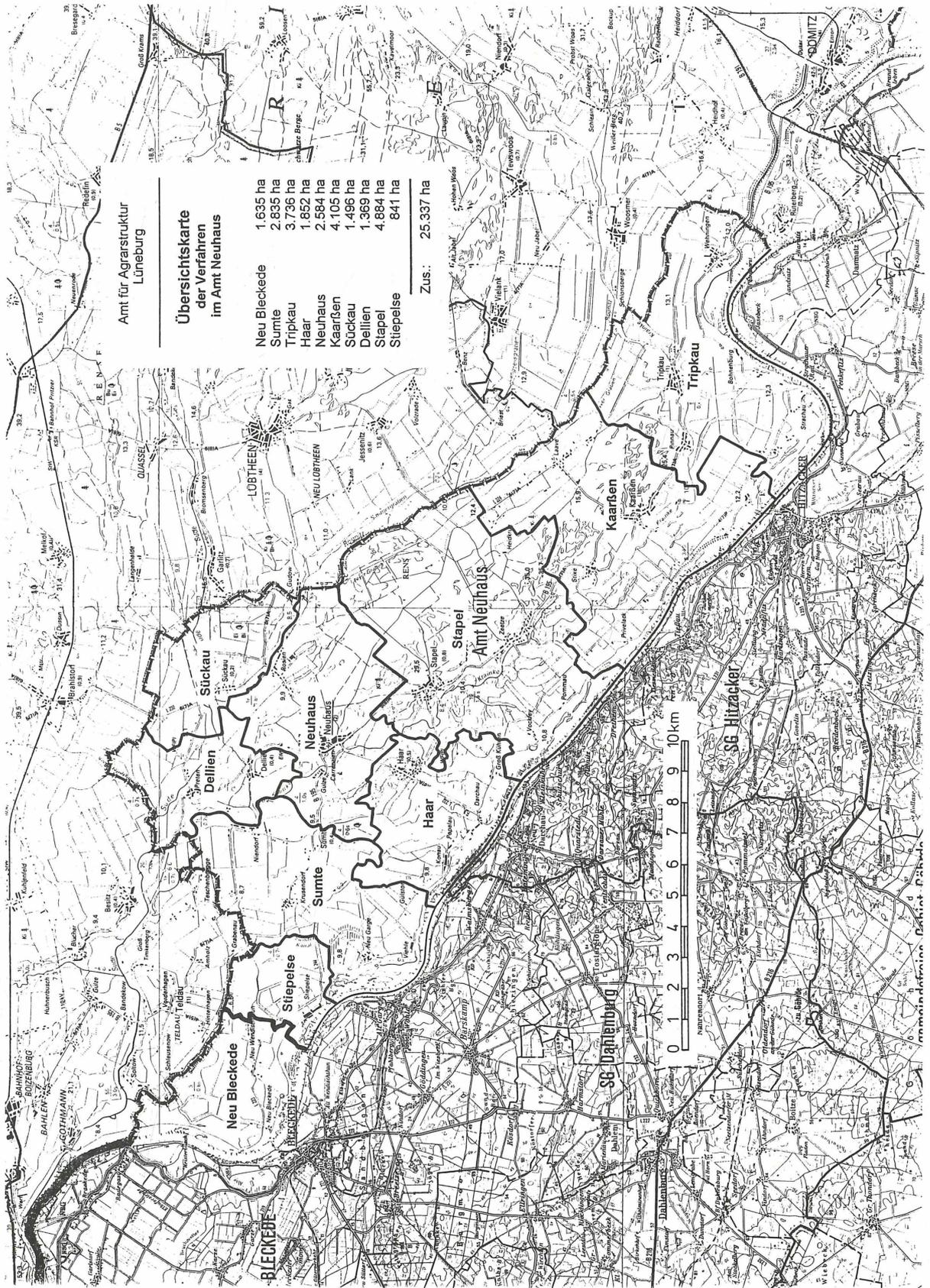
Die LPG hatte seit den 50er Jahren ein „umfassendes Nutzungsrecht“, d. h., sie

konnte alle Flächen und Anlagen in beliebiger Art und Weise (um)nutzen, z. B. Wege bauen, Gräben errichten oder beseitigen, Landebahnen für die landwirtschaftlichen Flugzeuge oder Gebäude ohne Absprache mit den Eigentümern errichten. Die Flächen der Republikflüchtlinge, der enteigneten Großgrundbesitzer oder der Deportierten aus den Sicherheitsstreifen wurden ebenfalls mitbewirtschaftet. Viele Gebäude wurden ohne Zustimmung der Eigentümer beseitigt. So wurden diese nun „unbebauten“ Grundstücke zu „Außenbereichen“ nach dem BauGB und die Gebäude dürfen heute nicht wieder errichtet werden.

In den öffentlichen Büchern wurden diese Änderungen nur selten nachvollziehbar eingetragen, so daß die heute örtlich vorgefundenen Strukturen in den seltensten Fällen den Angaben in Kataster und Grundbuch entsprechen. Kaum ein Eigentümer kann seine eigenen Flächen finden, geschweige denn bearbeiten. Denn bei der Bewirtschaftung herrscht derzeit eine Großflächenbewirtschaftung mit Betriebsgrößen zwischen 300 ha und 1500 ha vor, die durch Nachfolgeorganisationen der LPG, Wiedereinrichter oder



Abb. 3: Nutzungsstruktur in gleichen Geländeausschnitt wie Abb. 2.



Neueinrichter erfolgt. Diese Betriebe arbeiten auf Pachtbasis und sind bei der Amortisation ihrer zum Teil erheblichen Investitionen davon abhängig, daß ihnen die Flächen auch weiterhin zur Verfügung stehen.

Der gleiche Ausschnitt wie Abb. 2 aus einem heutigen Luftbild (Abb. 3) macht deutlich, wie stark die Strukturen verändert wurden.

Ohne eine **Bodenordnung**, d. h. eine *Abstimmung der Örtlichkeit mit den neu zu regelnden Eigentumsverhältnissen* (wertgleich), wäre hier keine schnelle Bereinigung der unübersichtlichen Zustände zu erwarten.

Selbstverständlich gilt aus Kostengründen der Grundsatz, daß kein alter Grenzstein gesucht und wiederhergestellt wird. Vielmehr sollen die Flächen entsprechend der (unterschiedlichen) Nutzungsansprüche (im Sinne einer Landentwicklung) neu zugeschnitten werden, so daß möglichst wenige Landnutzungskonflikte übrig bleiben oder entstehen.

Dieses ist der **Auftrag an unsere Behörde** – wobei natürlich die durch Verfassung abgesicherten Vorgaben zu beachten sind und politisch oder gesetzlich vorgegebene Ziele verfolgt werden sollen: Sicherung des Eigentums, kein Freiraum für Enteignungen, Erschließung aller Zuteilungsflächen über öffentliche Wege, Nutzung der Landfläche durch eine bäuerlich strukturierte Landwirtschaft. Aus dieser Aufgabenstellung heraus kann es eigentlich keine Meinungsverschiedenheiten mit dem Naturschutz geben, weil dadurch kaum „erhebliche Beeinträchtigungen der Leistungsfähigkeit des Naturschutzhaushaltes...“ zu erwarten sind (Eingriff, § 7, NNatSchG).

Der Eingriffstatbestand ist in Neuhaus in erster Linie durch *Maßnahmen* zu erwarten, die durch andere Träger (Straßenbau, Wasserwirtschaft, gemeindliche Entwicklung u. ä.) veranlaßt werden könnten.

Auch „**der Naturschutz**“ hat seine **Vorstellungen** – so werden z. B. von den Vertretern, die die Äsungsflächen für die Großvögel erhalten wollen, die Veränderungen der letzten 40 Jahre als status quo akzeptiert und die Sperrzone mit geringen Störungen durch den Menschen und den riesigen landwirtschaftlichen Nutzflächen als Lebensraum für Schwäne und Gänse als erhaltenswert angesehen. Damit wären aber gravierende Eingriffe

in das Eigentum und die Verlängerung der seit 40 Jahren bestehenden DDR-Einschränkungen verbunden. Diese müssen, wenn sie vorgenommen werden, finanziert werden können. Regelungsbedarf ist daher vorhanden.

Einen Überblick über weitere Planungsansätze des Naturschutzes gibt die aushängende Karte:

Erstellung der Verordnungen für die bestehenden Naturschutzgebiete (4637 ha)

– Abstimmung mit den Eigentümern / Bewirtschaftern (Wer ist das hier?)

Ausweisung weiterer Naturschutzgebiete (4000 ha)

– ebenso

Ausdeichung im Zuge der Deicherneuerung (600 ha)

– Verlagerung des Qualmwasserbereiches

Nutzungsänderung der Außendeichsflächen

– Extensive Beweidung oder Auewald (Sukzession)?

Extensivierung der Landbewirtschaftung (Pufferzonen)

– Entschädigungszahlungen, Ersatz für die dann nutzlosen Investitionen

Ausweisung von Äsungsflächen für Gänse und Schwäne

– Bewirtschaftungsverträge, Entschädigung oder Ankauf

Sicherung des Lebensraumes für den Storch (Weiß- und Schwarzstorch)

– Erwerb oder Nutzungsregelungen

Großschutzgebiet Elbtalau

– Konzepte nicht vor 1997

Die Umsetzung dieser Denkansätze hätte voraussichtlich Auswirkungen auf das Eigentum und insbesondere auf die Bewirtschaftung. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit einer umfangreichen **Zusammenarbeit** mit dem „Naturschutz“.

Doch wie sieht die **Zusammenarbeit** im allgemeinen aus?

Im Rahmen der Arbeitsteilung hat jeder *andere* eigene Aufgaben, setzt andere Schwerpunkte und benutzt (leider auch) andere Untersuchungsmethoden oder andere wissenschaftliche Ansätze. Doch wir verfolgen zum Teil *gleichgelagerte Ziele* (z. B. Lebensgrundlagen des Menschen sichern), haben vergleichbare

Kompetenzen und ähnliche Arbeitsbedingungen und -methoden.

Keinesfalls sollten Konkurrenzpositionen entwickelt (? , z. B. ums Geld) oder gegenseitige Mißachtungen gepflegt werden. Für „Feindbilder“ ist bei der vorliegenden Aufgabenfülle kein Platz. Es führt zu nichts, alte, wenig differenzierte Pauschalurteile ohne Sachbezug immer wieder vorzutragen und lieber Vorurteile zu pflegen, anstatt Verständnis für den anderen zu entwickeln. Dies gilt selbstverständlich für beide Seiten.

Verständnis entwickelt sich nur, wenn man sich (aner)kennt und achtet. Dies ist insbesondere wichtig, wenn es darum geht, unterschiedliche Zielvorgaben aufgrund rechtlicher Rahmenbedingungen zu akzeptieren und tragfähige Kompromisse zu finden.

Wie schwer es aber ist, sich kennenzulernen, wird deutlich, wenn einmal die **Hierarchien / Ansprechpartner / Akteure** in den beiden Fachbereichen aufgezählt werden, die sich durch verschiedenartigste Personen vor Ort – speziell in „**Neuhaus**“ – artikulieren, Meinungen bilden:

## Naturschutz

MU (Großschutzgebiet / Nationalpark)  
NLÖ (Storch, Gänse, Schwäne)

Bez.-Reg. Dez 503/Außenst. Tripkau  
(Naturschutzgebiete)

Landkreis als UNB (LSG und NatSch allg.)

Gemeinde (Begrünung, Infrastruktur, Bauleitpl.)

Verbände (mit tlw. gegensätzlichen Einzelaussagen)

Private / Stiftungen der Wirtschaft  
(Einzelobjekte)

## Bodenordnung

ML (Flurb-Programm)

NLVA-Vermessung (GPS, TP-Netz)  
–Agrarstruktur (ADV)

Bez.-Reg. Dez 603 (Planfeststellung)

AfA (Verfahrensleitung, Koordinierung der Planungen – soweit möglich)

Teilnehmergemeinschaft (TG) / Grundeigentümer (Maßnahmenträger)

Bürger (Meinungsbildung)

Bewirtschaftler (Pächter)

Die bisher erledigten Arbeiten stellen in erster Linie **Bestandsaufnahmen** dar:

## Naturschutz

IRC (Dierking-Unters.) 1:25.000

Rast- und Brutvögel

Farn-Blütenpflanzen (1994)

Moose, Flechten (1995)

f. NatSch wertvolle Bereiche (1995)

Erfassung wichtiger Arten (Bilder etc.)

## Bodenordnung

Bildflug schw.-weiß 1:12.000 (1992),  
1:6.000 (1995 – digital)

Analog Ausgabe in 1:20.000

Bestand nach NLÖ-Schlüssel in den Verfahren:  
Tripkau, Stapel, Haar, Dellien (94)  
Dellien, Kaarßen (95)

An weiteren **Aktivitäten des AfA** sind zu erwähnen:

- Erneuerung der Wertermittlung der landwirtschaftlichen Flächen (unter Mithilfe OFD)
- Erkundung, Vermarktung, Aufmessung des Festpunktfeldes (tlw. GPS)
- Beauftragungen der Bestandskartierung für Pläne nach § 41 FlurbG
- Zusammenführung von Grund- und Gebäudeeigentum (LwAnpG)
- Abwicklung der Flächenankäufe für Naturschutzziele für NatSchVerw und Dritte

Einige **konkrete Beispiele und Ergebnisse der Zusammenarbeit** können schon vorgezeigt werden:

1. *Karte der Zielvorstellungen des NatSch* (nur die wenigen nicht gefärbten Flächen verbleiben für die „intensive“ Landwirtschaft)
2. Flächenerwerb für Stork-Foundation (1:5.000, Dellien)
3. Flächenankäufe über TG und NLG
4. Verfahren Dellien (Strichentwurf) – das Beispiel macht deutlich, daß auch bauliche Maßnahmen erforderlich werden können, wenn das optimale Naturschutzziel erreicht werden soll (Anlage 2)
5. Dierking – von 1:25.000 auf 1:5.000 vergrößert, in ATKIS eingespeist
6. Spezialkartierungen für Rast- und Brutvögel, Gastvögel

Die Zusammenarbeit sollte verhindern, daß der Staat für gleiche oder ähnliche Leistungen mehrmals bezahlen muß. Ursprünglich waren wir der Auffassung, die Dierking-Untersuchung sei – für die wenigen Maßnahmen, die denkbar sind – als Grundlage für eine Verträglichkeitsabschätzung ausreichend. Da sie aber nur die Biotopstrukturen, Nutzungsstrukturen und wenige Artenvorkommen aufzeigt, wurden neue **Biotoptypenkartierungen** nach dem NLÖ-Schlüssel in Auftrag gegeben, um nicht eines Tages durch nachzuschiebende Untersuchungen Zeitverzögerungen hinnehmen zu müssen.

Andere Planungsträger können diese Daten dann verwenden – eine Kostenerstattung oder -beteiligung wird angestrebt.

Die obere Naturschutzbehörde hat z. B. die Gastvogelkartierung übernommen, da hier kein Bezug zu unseren Aufgaben abzuleiten ist.

Die inzwischen im Auftrag des MU erstellten **Gutachten** für das Großschutzgebiet Elbtalau geben Auskunft über Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Touristik und Verkehr – dies sind aber auch erst einzelne Bestandsbeschreibungen und Konzepte aus rein fachlicher Sicht, die noch nicht aufeinander abgestimmt sind und daher noch nicht planungsrelevant sein können.

Die Mitarbeiter in den **Arbeitskreisen** über die Deichverlegung und die Äsungsflächen hat mehr vorbeugenden Charakter (Herr Breuer sagt „filternde“ Wirkung). Der Blick auf das „Umsetzbare“, „Finanzierbare“ auf der einen – und die „Visionen“ auf der anderen Seite – lassen spannende Verhandlungen erwarten. Eine Beteiligung des AfA reicht allerdings nicht aus, um die „Landwirtschaft“ nicht weiter beteiligen zu müssen – denn *das AfA ist eben nicht „die Landwirtschaft!“*

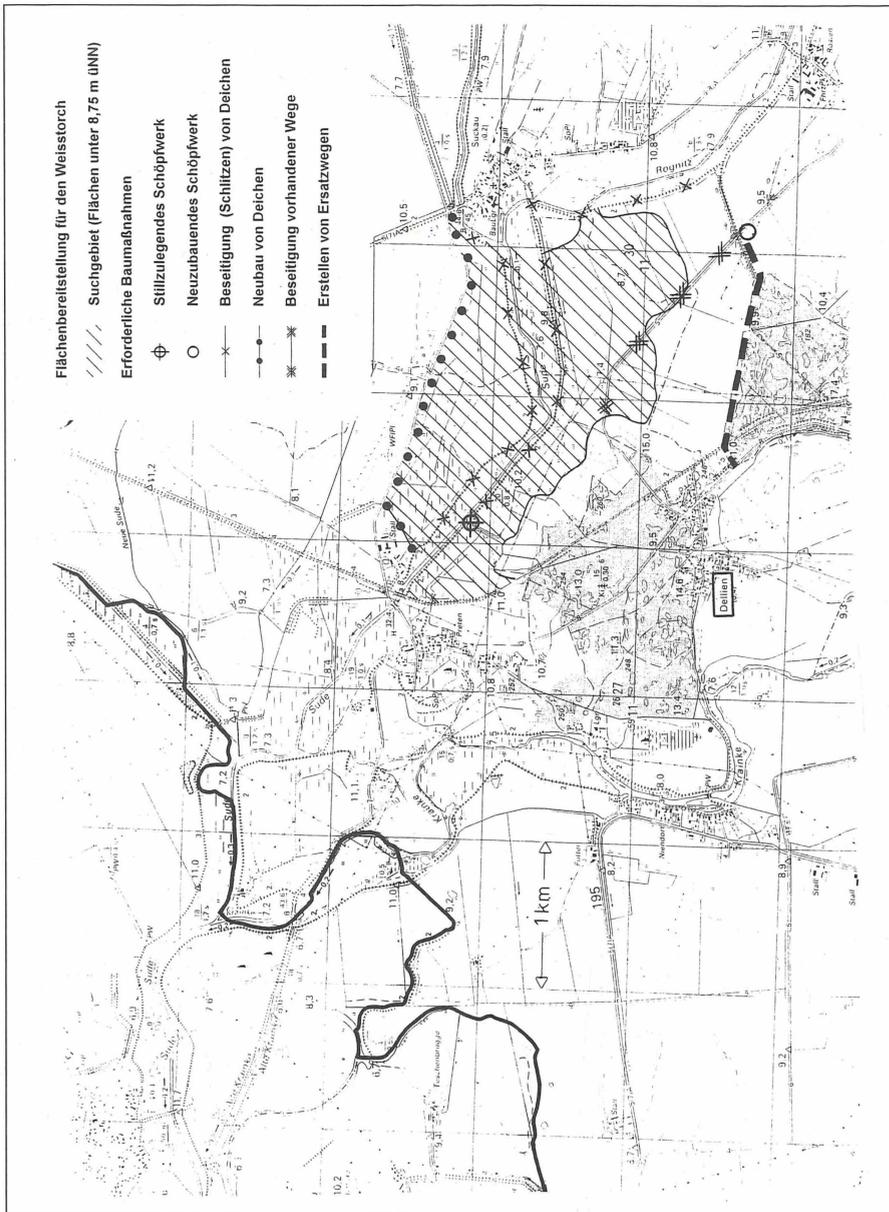
Seit kurzem werden das AfA und auch der Verband der Teilnehmergemeinschaften mehr an der Elbtal-Diskussion beteiligt. Es wurde erkannt, daß *planfeststellungs* relevante Dinge teilweise am leichtesten im § 41-Plan geregelt werden könnten – allerdings muß sich jemand als Unternehmensträger finden. Außerdem würden alle *rechtlichen* Dinge über den Flurbereinigungsplan geregelt werden können, um so eine langfristige Sicherung ohne großen Verwaltungsaufwand zu erreichen. Dazu

müssen die Maßnahmen, Verantwortlichkeiten und Kostenregelungen aber in einer für die Betroffenen verträglichen Form konkret beschrieben sein. Obwohl dies noch nicht der Fall ist, müssen die Vorarbeiten so abgestimmt werden, daß ein Maximum an Flächenbereitstellungen möglich wird und noch eine Reserve im Bodenpool bestehen bleibt.

Da bei der Bodenordnung aufgrund des gesetzlichen Auftrages das Eigentum wieder sichtbar gemacht werden muß, besteht nicht die Möglichkeit, sehr lange auf die Konkretisierung von Planungen zu warten. Die Grobkonzepte der Naturschutzseite müssen frühzeitig festliegen und bekannt sein, wenn sie bei der Bodenordnung Berücksichtigung finden sollen. Dann könnten den Eigentümern die neuen Flächen wertgleich zugeteilt werden, ohne die Zukunftsideen des Naturschutzes zu behindern. Je schneller die Planungen konkret bekannt sind und Entscheidungen über die Finanzierungen getroffen wurden, desto mehr kann im jetzigen Verfahren mit umgesetzt werden. Wichtig ist aber aus unserer Sicht, daß der Grundeigentümer *schnell* aktuelle Daten erhält – er kann nicht Jahre warten. Auch dürfen Verfahrensziele und Aufgabenumfang nicht nachträglich ohne Abstimmung mit den Grundeigentümern geändert werden, so daß evtl. eine Änderung der Verfahrensart erforderlich wird. Nach Abschluß der jetzigen Bodenordnung könnte z. B. ein Verfahren nach § 87 FlurbG für den Naturschutz erforderlich werden, wenn „Land in großem Umfang“ bereitgestellt werden muß – dieses ist im Verfahren nach § 86 FlurbG nicht möglich.

Das Beispiel Dellien zeigt, daß auch die Ziele des Naturschutzes oft nur durch kostenaufwendige Maßnahmen (nicht allein durch Flächenerwerb) erreicht werden können. Will man in geeigneten Flächen (Anlage 2) Lebensräume für den Weißstorch ausweisen, die in einem durch Schöpfwerke und Deiche wasserwirtschaftlich stark geregeltem Gebiet liegen, muß man evtl. Deiche und Schöpfwerke verlegen und auch die Regelung der Erschließung der angrenzenden Flächen ändern.

Doch diese Überlegungen stehen noch in den Sternen – womit ich wieder am Anfang angekommen bin: ich hoffe, daß die Fülle der anstehenden Probleme durch diplomatisches Geschick der Be-



Anlage 2

teiligten gelöst wird und das Ergebnis von einer großen Mehrheit mitgetragen wird.

Ratschlag von Johann Georg Hamann an Immanuel Kant:  
*Sie müssen schon mich fragen, nicht sich, wenn sie mich verstehen wollen.*  
 Zeit v. 24.11.1995, S. 62

Quellenangaben:

- Abb. 1: Putzger, Historischer Weltatlas, Velhagen & Klasing. 85. Auflage, 1963, S. 90/91  
 Vom Bardengau zum Landkreis Lüneburg, J. Peter Ravens, Nordlanddruck Lüneburg, 1985, S. 162.
- Anlage 1: Übersichtskarte 1:140.000 mit Verfahrensgrenzen und Größen
- Abb. 2: Flurkarte Neu-Bleckede 1945/1995
- Abb. 3: Luftbild 1992 (NLVA)
- Anlage 2: Top-Karte 1:10.000 (DDR) Dellien mit Planungsideen (Afa/ST-Foundation)

# Zusammenarbeit zwischen Flurbereinigung und Naturschutz im Amt Neuhaus/Elbe: Die Sicht des Naturschutzes

von Henning Kaiser

## Vorbemerkung

In der Diskussion um Rahmenbedingungen und Praxis einer Zusammenarbeit zwischen Agrarstrukturverwaltung und Naturschutz am Beispiel der laufenden Flurneuordnungsverfahren im Amt Neuhaus/Elbe kann die hier dargelegte „Sicht des Naturschutzes“ nur mit Vorbehalt als adäquates Pendant zum vorangegangenen Beitrag von W. Winterberg betrachtet werden. Das liegt im wesentlichen an der Tatsache, daß die vorliegenden Ausführungen lediglich die Perspektive der Oberen Naturschutzbe-

hörde (ONB, vertreten durch die Naturschutzstation Elbtalau der Bezirksregierung Lüneburg) widerspiegeln, während *der Naturschutz* in der Region – im Gegensatz zur Agrarstrukturverwaltung – durch verschiedene Institutionen und Organisationen mit z. T. unterschiedlichen rechtlichen Möglichkeiten, Zielvorstellungen und Arbeitsweisen vertreten ist. Von besonderer Bedeutung ist in diesem Zusammenhang aufgrund ihrer flächenhaften Betroffenheit bzw. Zuständigkeit (die gesamte Gemeinde Amt Neuhaus und Neu Bleckede sind gleichzeitig Flurbereinigungsgebiet und – mit

Ausnahme der besiedelten Bereiche – Bestandteil des Landschaftsschutzgebiets (LSG) Elbetal) die Untere Naturschutzbehörde (UNB) beim Landkreis Lüneburg.

## Naturraum

Der rechtselbische Teil des Landkreises Lüneburg (siehe Kartendarstellung im Beitrag v. W. Winterberg) umfaßt seit der Rückgliederung nach Niedersachsen im Juli 1993 ein Gebiet von insgesamt 25.340 ha (Quelle: Landwirtschaftskammer Hannover (1995) Bestandsaufnahme und Konfliktlösungskonzept „Landwirtschaft“ – Gutachten im Auftrag des Niedersächsischen Umweltministeriums). Von dieser Fläche werden 53% landwirtschaftlich genutzt (ohne Wald), der Ackerlandanteil beträgt ca. 30% der Gesamtfläche, während sich der Rest im wesentlichen auf Grünland (23%) und Wald (28%) verteilt. In naturräumlicher Hinsicht gehört das Gebiet zur Unteren Mittelbe-Niederung, die – eiszeitlich geprägt – eine stromtaltypische Land-



Abb. 1: Jahreszeitliche Hochwasserereignisse (wie hier zwischen Wehningen und Dömitz) schränken die landwirtschaftliche Nutzbarkeit von Vordeichflächen periodisch ein.

schaftsform mit zahlreichen bedrohten Tier- und Pflanzenarten aufweist. Die Elbe und ihre Flußlandschaft ist aufgrund ihres Sandstromcharakters nur schwer regulierbar und blieb daher vergleichsweise wenig von wasserbaulichen Maßnahmen beeinflusst. Ein vielfältiges Mosaik verschiedener Lebensräume (Biotoptypen) von extrem feuchten bis zu sehr trockenen Standorten bildet die Voraussetzung für eine ebenso große Vielfalt an z. T. charakteristischen Arten und Lebensgemeinschaften in der Elbtalau. Hier finden sich zahlreiche elbnahe Gewässer in Form von Seiten- und Altarmen, die Niederungen der Nebenflüsse im Rückstaubereich der Elbe, Tümpel, Kühlen und – binnendeichs – qualmwasserbedingte Bracks. In nordöstlicher Richtung schließen sich umfangreiche landwirtschaftlich genutzte Grünland- und Ackerflächen an, die mehr oder weniger parallel und in teilweise geringem Abstand zur Bundesstraße 195 (Dömitz-Neuhaus-Boizenburg) von der Krainke durchzogen werden. Im nordöstlichen Anschluß an die Bundesstraße finden sich ausgedehnte Kiefernforste, seltener offene Bereiche, auf postglazialen Binnendünen, dahinter erneut landwirtschaftliche Flächen, die sich mit teilweise eingestreuten Niedermoorkomplexen (Südkauer Moor) oder Hochmoorrelikten (Laaver Moor) bis zur gemeinsamen Landesgrenze mit Mecklenburg-Vorpommern erstrecken.

Die Elbtalau und damit auch der rechtselbische Teil Niedersachsens gilt als bedeutendstes Rast- und Überwinterungsgebiet für Wasservögel im Elbeeinzugsbereich. Der weitaus größte Teil der Europäischen Zwergschwan-Population rastet in diesem Gebiet, das gleichzeitig auch für überwinternde Singschwäne sowie Gänsesäger und Zwergsäger eine eminente Bedeutung hat. Alljährlich im Winter wird das Amt Neuhaus von bis zu 30.000 Bleiß- und Saatgänsen aufgesucht, im Sommer brüten in der Elbtalau Seeadler, Schwarzstorch, Kranich, Trauerseeschwalbe, Wachtelkönig, Brachvogel, Bekassine, Uferschnepfe und Rotschenkel. Der Weißstorch hat in dieser Region sein bedeutendstes mitteleuropäisches Brutgebiet und Graureiher haben hier in Relikten eines Hartholzauwaldes ihre größte niedersächsische Brutkolonie. Darüberhinaus finden sich zahlreiche gefährdete und z.T. vom Aussterben bedrohte Farn- und Blütenpflanzen und

Tierarten, darunter auch gefährdete Lurche wie Moorfrosch, Laubfrosch, Rotbauchunke und Kammolch, die in diesem Raum noch in nennenswerten Beständen existieren; neuere Untersuchungen brachten Nachweise von Biber und Fischotter. Besonders bemerkenswert ist die Tatsache, daß es in diesem Teil Niedersachsens zu einer Überlappung atlantischer und kontinentaler Faunen- und Florenelemente kommt.

## Schutzgebiete

Der Sicherstellung und Erhaltung der naturräumlichen Werte wird über ein Netz von rechtlich gesicherten z.T. aber politisch umstrittenen Schutzgebieten angestrebt. Im rechtselbischen Teil des Landkreises Lüneburg befinden sich außer dem erwähnten LSG Elbetal 13 Naturschutzgebiete (NSG's), von denen 11 noch zu Zeiten der letzten DDR-Regierung auf Beschluß des damals zuständigen Schweriner Bezirkstages zur Ausweisung kamen; zwei Gebiete (NSG's Falkenhof und Stixer Wanderdüne) gehen dagegen auf DDR-Altverordnungen zurück. Insbesondere die Tatsache, daß die NSG-Verfahren seinerzeit ohne öffentliche Beteiligung und nicht nach dem gesetzlichen Standard der Alt-Bundesländer abgewickelt worden waren und die sich daraus ergebende politische Problematik führte im Sommer 1995 zur Entscheidung der zuständigen Bezirksregierung Lüneburg, eine Neuausweisung der Gebiete im Rahmen nunmehr ordnungsgemäßer NSG-Verfahren einzuleiten. Die Gesamtfläche der rechtselbischen NSG's umfaßt 3.346 ha, die jeweilige Größenordnung variiert zwischen 1.301 ha (Elbdeichvorland) und 6 ha (Popelauer Lehmkuhlen). Die Naturschutzgebiete erstrecken sich vorwiegend auf Grünlandstandorte im Überschwemmungsvorland der Elbe und binnendeichs auf artenreiches Feuchtgrünland und mesophiles Grünland sowie Sandtrockenrasen. Mindestens 14% der NSG-Flächen benötigen regelmäßige Pflegemaßnahmen, die gegenwärtig allerdings aufgrund der angespannten Haushaltssituation des Landes kaum bzw. nicht finanzierbar sind.

Auf der Ebene der Landesregierung wird z.Zt. die Planung eines Großschutzgebietes in der Elbtalau (im Zusammenhang mit der angestrebten Anerkennung eines länderübergreifenden Biosphären-

reservates durch die UNESCO) betrieben. Es liegt auf der Hand, daß die Lage und Verteilung insbesondere der NSG's und eines eventuellen Großschutzgebietes eine wesentliche planungsrelevante Größe für die künftige agrarstrukturelle Entwicklung in der Region darstellen. Während die anstehende Neuausweisung der vorhandenen NSG's voraussichtlich nur relativ geringfügige Veränderungen in der Abgrenzung mit sich bringen wird, besteht für die agrarstrukturellen Planungsträger ein ebenso erhebliches wie (z.Zt. allerdings) unvermeidliches Problem in der Tatsache, daß es sich bei der Großschutzgebietsentwicklung um einen noch nicht abgeschlossenen, dynamischen Planungsprozeß handelt. Die Situation ist verständlicherweise unbefriedigend, weil Konsequenzen für die Agrarstrukturentwicklung im Gebiet beim gegenwärtigen Sachstand allenfalls spekulativ beurteilt werden können; andererseits ist klar, daß die Landesregierung keine Informationspolitik im Vorgriff auf Beschlüsse und Empfehlungen des planungsbegleitenden Elbtalforums (Vertreter öffentlicher und privater Interessengruppen in der Region) betreiben kann und wird.

## Naturschutzstation Elbtalau

Mit der Station Elbtalau in Tripkau/Amt Neuhaus unterhält die Obere Naturschutzbehörde (Bezirksregierung Lüneburg) eine Außenstelle, deren Aufgabenspektrum die unmittelbare Schutzgebietsüberwachung, die Durchführung von gebietsbezogener Forschung und biologischem Monitoring, die Organisation von Pflege- und Entwicklungsplanung sowie die fachliche Beratung und Begleitung bei übergreifenden Planungen (Naturschutzgebietsausweisung, Entwicklungsplanung etc.) umfaßt. Darüberhinaus nimmt die Naturschutzstation Aufgaben der gebietsbezogenen Öffentlichkeitsarbeit und Informationstätigkeiten wahr. In diesem Zusammenhang hat sich ihre Präsenz im Gebiet (als Ansprechadresse „vor Ort“) dauerhaft bewährt, da Probleme und Fragen der Landwirte bei der naturschutzgerechten Bewirtschaftung von NSG-Flächen in der Regel kurzfristig und per Ortstermin geklärt werden müssen. Die Station ist mit zwei hauptamtlichen wissenschaftlich ausgebildeten Mitarbeitern und zwei Zivildienststellen besetzt. Das Betreuungsgebiet der Ein-

richtung erstreckt sich auf den gesamten rechtselbischen Teil des Landkreises Lüneburg und Teile der linkselbischen Elbtalaue.

Im Rahmen der auf die Flurneuordnung bezogenen Zusammenarbeit zwischen dem Amt für Agrarstruktur, Lüneburg (AfA) und der Oberen Naturschutzbehörde stellte die Station in Tripkau mehrfach Räumlichkeiten für Sitzungen und regelmäßige Sprechzeiten des AfA-Vertreters (insbesondere in der Kartierungsphase der Verfahren) zur Verfügung. Diese Form der Kooperation kann bzw. wird auch für den künftigen Bedarf beibehalten werden. Die vom AfA organisierte bzw. koordinierte Erhebung und Kompilation naturräumlicher Grundlageninformationen kommt dem Arbeitsauftrag der ONB zweifellos entgegen, da das planungsrelevante Datenmaterial auf diesem Wege ohne jede Doppelerhebung vom behördlichen Naturschutz mitgenutzt werden kann. Die eingeforderte und z.T. auch praktizierte Co-Finanzierung gutachterlicher Arbeiten

durch die ONB (Beispiel: Gastvogelzählung im Amt Neuhaus Winter 1994/95) muß für den Einzelfall allerdings von der Schwerpunktsetzung und der Detail-schärfe (d.h. vom Grad der Differenziertheit) der Untersuchungen abhängig gemacht werden. Nicht alle Erhebungen, die sich an den agrarstrukturellen Erfordernissen orientieren, sind damit gleichzeitig auch für die Naturschutzplanung hinreichend verwertbar; außerdem beziehen sich die vom AfA in Auftrag gegebenen Studien ausschließlich auf die bindende gelegenen landwirtschaftlich genutzten Bereiche im Gebiet, obwohl sich die funktionell wirksamen ökologischen Parameter keineswegs auf den unmittelbaren Flächenbezug beschränken. Weitere praktische Berührungspunkte zwischen dem AfA und der ONB ergeben sich in jeweils unterschiedlichem Umfang bei verschiedenen laufenden Arbeitsvorhaben, Projekten und Programmen, mit denen der behördliche Naturschutz bzw. die Station Elbtalaue z.Zt. befaßt sind.

### Projekt „Äsungsflächen für Gastvögel in der Elbtalaue“ (ÄGIDE)

Wie bereits angemerkt, hat die Region Elbtalaue als Rast- und Überwinterungsgebiet für die alljährlich durchziehenden Vögel in den letzten Jahrzehnten zunehmend an Bedeutung gewonnen. Bedingt durch die großräumige Landnutzung zu DDR-Zeiten haben sich für einige Großvogelarten, die das Elbtal auf dem Zuge in großer Zahl passieren, mehr oder weniger ideale Rastbedingungen entwickelt. In den Wintermonaten kommt es oft zu bedeutenden Konzentrationen nordischer Gänse und Schwäne. Die Vögel nutzen die Seitengewässer und Bühnenfelder der Elbe sowie größere Seen und Überschwemmungsbereiche an den Elbenebenflüssen als Schlafplätze und suchen tagsüber die nahegelegenen ausgedehnten Raps- und Wintergetreidebestände zur Nahrungsaufnahme auf.



**Abb. 2:** Für überwinternde nordische Bleiß- und Saatgänse stellen die großflächigen Rapsschläge im Amt Neuhaus eine ebenso attraktive wie konflikträchtige Nahrungsquelle dar.

Während die Schwäne fast ausschließlich die weiten Rapsschläge zur Äsung aufsuchen und dort oft viele Wochen verweilen, halten sich die großen Gänse Schwärme darüberhinaus auch auf den mit Wintergerste und Winterweizen bestellten Flächen auf. Dort nehmen sie sowohl die Getreidesaat als auch gekeimte bzw. aufgelaufene Pflanzen auf. Je nach Witterungslage und Schädigungsdauer kann das Schadbild dabei recht unterschiedlich aussehen und von leichtem, reversiblen Verbiß bis zum Totalausfall auf einem großen Flächenanteil reichen.

Vor der Gebietsumgliederung (1. Juli 1993) wurden die Fraßschäden im Bereich des ehemaligen Amtes Neuhaus 1992/93 von der mecklenburgischen Naturparkverwaltung auf ca. 200.000 DM beziffert. Dieser Betrag wurde zur Kompensation der Ausfälle vom Umweltministerium Mecklenburg-Vorpommerns (im Rahmen der zur Verfügung stehenden Mittel) an die betroffenen landwirtschaftlichen Betriebe als direkte Zuwendung ausgezahlt. Auf diese Entschädigungsregelung, die in modifizierter Form auch in Brandenburg angewendet wird, besteht allerdings keinerlei Rechtsanspruch. Sie bezieht sich überdies nur auf geschützte, nicht jagdbare Arten wie Kranich, Sing- und Zwergschwan.

In Niedersachsen ist eine landesweit gültige Entschädigung für Ertragsausfälle durch Gastvögel nicht vorgesehen. Mit der Rückgliederung des Amtes Neuhaus von Mecklenburg-Vorpommern nach Niedersachsen konnten die nunmehr niedersächsischen Bewirtschafter keine Ersatzleistungen für Fraßschäden mehr beanspruchen. Sie fühlten sich – entgegen allen Versprechungen im Zuge der Umgliederungsverhandlungen – schlechter gestellt und erhoben energisch Protest.

Gewissermaßen als kompensatorische Maßnahme versuchten die Landwirte, ihre Ertragsausfälle durch die Vertreibung der Tiere von den Äsungsflächen mit verschiedenen, meist wenig geeigneten Methoden zu verringern. Neben dem Einsatz von Knallgaspistolen, weißen Tüchern u. ä. wurde auch die (von Landwirten nachdrücklich geforderte) Jagd auf nordische Gänse als probates Hilfsmittel betrachtet und in Einzelfällen auch – illegal – praktiziert (die Gänsejagd ist, mit Ausnahme der im Winter kaum vorhandenen Graugans, durch das Niedersäch-

sische Jagdgesetz verboten). Die bisherigen Erfahrungen zeigen indes deutlich, daß keines der eingesetzten Mittel wirklich effektiv ist. Es kommt lediglich zu einer Problemverlagerung auf Kosten anderer Bewirtschafter.

Vor diesem Hintergrund wurde im Auftrag des Niedersächsischen Umweltministeriums im August 1994 ein Pilotprojekt mit dem Arbeitstitel „Äsungsflächen für Gastvögel in der Elbtalaue“ (ÄGidE) kurzfristig gestartet. Mit der Durchführung des Vorhabens wurde das Dezernat Naturschutz der Bezirksregierung Lüneburg – Außenstelle Naturschutzstation Elbtalaue – in Zusammenarbeit mit dem Niedersächsischen Landesamt für Ökologie beauftragt. Für die Bereitstellung von Flächen speziell für die Gastvögel wurden in der Initialphase (Wintersaison 1994/95) von der Niedersächsischen Umweltstiftung Mittel in Höhe von 200.000 DM zur Verfügung gestellt. Inzwischen wird das Projekt vom Land Niedersachsen mit einem Mittelvolumen von ca. 700.000 DM gefördert.

Gegenstand des Projektes sind – per Bewirtschaftungsvertrag – ruhigestellte Ackerflächen, die durch Anbau ausgewählter Feldfrüchte den Vögeln eine möglichst attraktive Nahrungsquelle bieten. Die Landwirte erhalten jeweils ein Entgelt dafür, daß sie Winterarras und Wintergetreide für die Rastvögel kultivieren und dabei u. U. auf einen Teil ihrer Ernte verzichten müssen. Bei der Bewirtschaftung der Ablenkungsflächen wird im Sinne eines praktizierten Vertragsnaturschutzes soweit als möglich auf Düngung und Pflanzenschutz verzichtet. Die Konzentration der Gänse und Schwäne auf solchermaßen „erlaubte Bereiche“ soll den Äsungsdruck auf die übrigen landwirtschaftlichen Wintersaaten möglichst wirksam reduzieren. Das Ziel des Vorhabens besteht darin, den nordischen Rast- und Überwinterungsvögeln „gesicherte und befriedete Nahrungs- und Ruheplätze zu bieten“ und gleichzeitig den vorliegenden Konflikt zwischen Naturschutz und Landwirtschaft möglichst weitgehend aufzulösen.

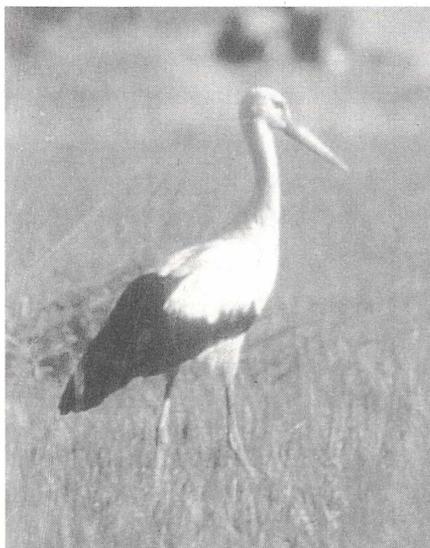
Die Verträge erstrecken sich mittlerweile auf Ackerflächen von 1326 ha, auf denen zu ca. 40 % Raps und zu 60 % Wintergetreide (Weizen, Triticale und Gerste angebaut) werden. Knapp 10 % der Getreideflächen sollten im Folgejahr nicht geerntet werden, sondern den Gastvögeln im darauffolgenden Herbst/Winter

als Nahrungsquelle dienen. Auf den Vertragsflächen sind die Tiere zu dulden. Landwirtschaftliche Aktivitäten sollen während der Rastphase weitgehend unterbleiben; die angrenzenden Grünlandflächen haben generell den Charakter beruhigter Zonen, in denen Störungen ebenfalls möglichst weitgehend ausgeschlossen werden sollen. Mit den Pächtern der betroffenen Jagdbezirke wurde eine weitgehende jagdliche Beruhigung des Projektgebietes vereinbart, die auch die Ruhigstellung der Schlafplätze (Elbvorland) beinhaltet. Das Projekt ÄGidE ist konzeptionell auf eine Laufzeit von fünf Jahren angelegt.

Für die Arbeit des AfA ist das ÄGidE-Projekt insofern von Bedeutung, als es der Realisierung bestimmter Infrastrukturmaßnahmen im Zusammenhang mit der Flurneuordnung, wie z.B. ein geplanter vorgezogener landwirtschaftlicher Wegebau, zeitliche Grenzen setzt. Aufgrund der unmittelbar störenden Auswirkungen solcher Baumaßnahmen in den Teilgebieten des Projekts ist eine Durchführung innerhalb der winterlichen Rastzeit (Oktober bis März) nicht möglich. Zur Verbesserung der – bisher nicht immer optimalen – Abstimmung zwischen den unterschiedlichen Planungsebenen soll künftig eine stringenter informelle Beteiligung des AfA am ÄGidE-Projekt sichergestellt werden. Unter der Prämisse, daß die Flurneuordnung zu einer Verbesserung der Agrarstruktur u. a. durch eine ökonomisch (und ökologisch) sinnvollere, stärker arrandierte Verteilung der einzelbetrieblichen Wirtschaftsflächen beitragen wird, könnten sich langfristig günstigere organisatorische Bedingungen für das Äsungsflächen-Management ergeben, da der Projekterfolg nicht zuletzt von der Verfügbarkeit größerer zusammenhängender Flächenkomplexe (möglichst in wenigen Händen) abhängt. Eine etwaige Kooperation mit dem AfA im Zusammenhang mit angestrebten und prinzipiell möglichen Flächenankäufen durch die öffentliche Hand ist im Rahmen des ÄGidE-Projekts gegenwärtig nicht gegeben, weil die für die Gastvögel attraktiven Äsungsflächen intensiv genutzte, gute Ackerbaustandorte und Kernstücke des betrieblichen Wirtschaftspotentials darstellen und daher nur in seltenen Fällen zum Verkauf stehen.

## Artenhilfsprogr. Weißstorch, Flächenankauf „Elbtalaue“

Die Zusammenarbeit zwischen ONB und AfA bei naturschutzbezogenen Flächenkäufen des Landes konzentriert sich z. Zt. ganz wesentlich auf das niedersächsische Artenhilfsprogramm für den Weißstorch. Ausgehend von der Tatsache, daß der stark bedrohte, auf Reliktvorkommen zurückgedrängte Großvogel in der Elbtalaue sein wichtigstes mitteleuropäisches Brutgebiet hat, wurden von der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Ökologie sogenannte Suchräume in der Region identifiziert und kartographisch festgelegt, in denen erhebliche Mittel für den gezielten Flächenankauf zum Schutz bzw. zur Entwicklung potentieller Nahrungsflächen des Weißstorchs eingesetzt werden sollen. Mit Vermittlung bzw. Abwicklung durch das AfA, das Dezernat Landwirtschaft der Bezirksregierung und – per Geschäftsbesorgungsvertrag – der Niedersächsischen Landgesellschaft (NLG) wurden allein im Haushaltsjahr 1995 über 2 Mio. DM für den Flächenankauf zugunsten des Weißstorchs aufgewendet. Im rechtselbischen Teil Niedersachsens konnten 1995 über 150 ha im Wert von ca. 1,5 Mio. DM in Landesbesitz



**Abb. 3:** Landeseigene Nahrungsflächen für den Weißstorch sollen nicht der Landwirtschaft entzogen, sondern unter Berücksichtigung von Artenschutzgesichtspunkten bewirtschaftet werden.

überführt werden. Der Besitzerwechsel erfolgte teilweise auf der Grundlage von § 52 Flurbereinigungsgesetz und ansonsten durch notariellen Kaufvertrag. Der Flächenankauf aus weiteren Landesmitteln für die Elbtalaue erstreckte sich im gleichen Zeitraum auf 10 Gebiete, die mit ca. 500.000 DM erworben wurden (Stand 10/95). In allen Fällen gehörte die reibungslose Zusammenarbeit zwischen den beteiligten Institutionen, insbesondere zwischen AfA und ONB zu den positiven Erfahrungen.

## LIFE-Projekt Auwaldregeneration

Der Flächenankauf für Naturschutzzwecke steht auch im Mittelpunkt eines von der EU geförderten niedersächsischen LIFE-Projektes, das u. a. auch vom AfA Lüneburg beratend begleitet wird. Ziel des Vorhabens ist die „Erhaltung und Entwicklung von Vordeichsflächen und Binnendeichstromland in der Unteren Mittelelbniederung“. Im Projekttraum Wehningen-Tripkau - Herrenhof (Amt Neuhaus) soll auf landeseigenen Flächen durch geeignete Initialpflanzungen eine Regeneration von Auwaldbeständen eingeleitet werden. Die Förderphase des Projektes erstreckt sich über einen Zeitraum von zwei Jahren. Das Vorhaben soll durch einen umfassenden Pflege- und Entwicklungsplan auf eine solide fachliche Grundlage gestellt werden. Zur Ergänzung bzw. Verbindung der im Gebiet bereits vorhandenen landeseigenen (domänenfiskalischen) Flächen wird auch hier ein Flächenankauf aus Projektmitteln und mit Hilfe der Agrarstrukturverwaltung sowie der NLG angestrebt. Die langfristige Orientierung dieses Auwald-Regenerationsvorhabens in Verbindung mit den angestrebten Nutzungsänderungen auf Außendeichsflächen der Elbe sollte sinnvollerweise auch in der Ausgestaltung der agrarstrukturellen Planung im Rahmen der Flurneuordnung Berücksichtigung finden.

## Ziel und Weg: Integration statt Konfrontation

Aus der Perspektive des behördlichen Naturschutzes kennzeichnet das Tagungsmotto *Flurbereinigung für den Natur-*

*schutz* eine ebenso erfreuliche wie notwendige programmatische Neuorientierung im Selbstverständnis der Agrarstrukturverwaltung. Da sich die Arbeit der Naturschutzverwaltung „vor Ort“ jedoch im wesentlichen auf einer niedrigeren Abstraktionsebene vollzieht, werden produktive Fortschritte in der Zusammenarbeit zwischen Naturschutzbehörden und Agrarstrukturverwaltung letztlich davon bestimmt, inwieweit die Neuausrichtung der Flurbereinigung auch vom betroffenen Fachpersonal jeweils konsequent mitgetragen und im konkreten Verfahren praktisch umgesetzt wird. Die von Breuer (vergl. Beitrag im vorl. Heft) für die Agrarstrukturverwaltung eingeforderte Funktion des „ehrliehen Maklers“, die eine neue Standortbestimmung und damit die Überwindung der traditionell einseitigen Verpflichtungen gegenüber der Landwirtschaft voraussetzt, ist dabei weniger schwierig zu realisieren, wenn man sich vor Augen führt, daß die funktionelle Zielorientierung des Naturschutzes mit dem Nachhaltigkeitsprinzip einer zukunftsorientierten (Land-) Wirtschaft – dem inzwischen schon fast klassischen Paradigma politischer Wirtschaftsziele seit der UNCED-Konferenz von Rio 1992 – durchaus kompatibel ist. Vor diesem Hintergrund besteht eine zunehmend wichtigere Aufgabe der Agrarstrukturverwaltung darin, in der Frage der (vordergründigen) Zielkonflikte zwischen Landwirtschaft und Naturschutz, die sich primär über ihren konkurrierenden Flächenanspruch und Fragen der Extensivierung artikulieren, konstruktiv zu vermitteln. In der Verfahrenspraxis bedeutet das beispielsweise, daß der behördliche Naturschutz stärker am Dialog zwischen AfA und Teilnehmergemeinschaften beteiligt werden sollte, um durch geeignete Mediation für eine verbesserte Transparenz (und damit Akzeptanz) seiner Ziele und Strategien zu sorgen.

## Anschrift des Verfassers:

Dr. Henning Kaiser  
Bezirksregierung Lüneburg  
Dezernat Naturschutz  
Naturschutzstation Elbtalaue  
Hauptstraße 33  
19273 Tripkau

# Zur Eignung von Flechten als Bioindikatoren – Einführung und Methodenübersicht

von Peter Jacobsen

## Zusammenfassung

Ausgehend von der Zielsetzung des Seminars "Bioindikatoren in der Luftreinhaltung", einen einführenden Überblick über bestehende Möglichkeiten und praktische Anwendungen der Bioindikation zu geben, werden zunächst einige Begriffe erläutert, die in der Fachliteratur regelmäßig Verwendung finden.

Flechten (Lichenes) sind klassische Objekte der Bioindikation. Neben einer allgemeinen ökologischen Charakterisierung werden hier insbesondere die wesentlichen Eigenschaften angesprochen, auf denen die ausgeprägte Immissionsempfindlichkeit dieser Organismen beruht.

In einem dritten Abschnitt wird eine Übersicht über die gebräuchlichen Methoden der Bioindikation mittels Flechten gegeben, wobei ein Schwergewicht auf Kartierungsstrategien und Möglichkeiten der quantitativen Auswertung gelegt wird.

Abschließend werden einige Anwendungsgebiete der biologischen Luftgütebestimmung sowie einige Auswertungsprobleme vor dem Hintergrund verschiedener Verfahrensanforderungen vorgestellt.

## 1. Begriffsvielfalt um „Bioindikation“ und „Biomonitoring“

Um die Spannweite in der Verwendung des Begriffs „Bioindikation“ deutlich zu machen, scheinen von den zahlreichen Definitionen die beiden folgenden besonders geeignet:

■ „Bioindikatoren sind Organismen oder Organismengemeinschaften, deren Lebensfunktionen sich mit bestimmten Umweltfaktoren so eng korrelieren lassen, daß sie als Zeiger verwendet werden können.“ (Schubert 1985)

■ „Bioindikatoren sind Organismen oder Organismengemeinschaften, die auf Schadstoffbelastungen mit Veränderungen ihrer Lebensfunktionen antworten bzw. den Schadstoff akkumulieren.“ (Arndt et al. 1987)

Während Schubert die generelle Anzeige von Umwelteigenschaften anspricht, stellen Arndt et al. die Reaktion auf spezielle Eigenschaften der Umwelt, nämlich bestehende Schadstoffbelastungen, in den Vordergrund. Die erstere Definition weist darauf hin, daß man das Wissen über die ökologische Charakteristik bestimmter Arten auswerten und diese Arten als „Anzeiger“ für die Ausprägung von Standortqualitäten heranziehen kann. Praktischer Nutzen ergibt sich ledig-

lich dort, wo die Korrelation von Artvorkommen und einer spezifischen Faktorenkombination in der Tat so eng ist, daß wir von Zeigerarten bzw. aussagekräftigen Zeigerwerten im *Ellenberg*-schen Sinne sprechen können.

Mit zunehmender Bedeutung stofflicher Umwelteinflüsse anthropogener Herkunft wächst das Interesse an Bioindikatoren im engeren Sinne, d. h. Schadstoffanzeigern im Sinne der zweiten Definition (s. o.). Aus Anlaß der NNA-Tagung „Bioindikatoren in der Luftreinhaltung“ werden sich die folgenden Ausführungen vor allem auf die Rolle von Flechten als Luftgüteindikatoren beziehen. Angesichts dieser begrifflichen Einschränkung soll die Gegenüberstellung der beiden oben gegebenen Definitionen auch dazu dienen, deutlich herauszustellen, daß systematisch erhobene Informationen über Flechtenvorkommen weitaus mehr Auswertungen zulassen als nur solche mit Bezug auf lufthygienische Verhältnisse (vgl. Linders 1990).

Die Erfahrung, daß manche Organismen sensibler oder schneller auf die Veränderung von Umweltbedingungen reagieren als andere, bildet die Grundlage aller Bioindikationsverfahren. Mayer-Reiter hat – in seinem Vortrag – eine Einführung in die Grundbegriffe der Bioindikation gegeben und dabei die Vielfalt

der verwendeten Bezeichnungen angesprochen. An dieser Stelle sei daher nur stichwortartig auf die geläufigsten Begriffe eingegangen.

### Biomonitoring:

Planmäßige, langfristige Beobachtung/Überwachung z. B. von Pflanzen- oder Tiervorkommen (Kriterien: Präsenz, Abundanz, Vitalität, Schadstoffgehalte usw.) oder Lebensgemeinschaften (Kriterien: Präsenz, Arteninventar, Diversität/Dominanzstruktur usw.) mit dem Ziel, Informationen über Umwelteinflüsse (insb. anthropogene Belastungen) zu erhalten.

### Passives Monitoring:

Datenerhebung unter Heranziehung der im Ökosystem natürlicherweise vorkommenden Organismen, z. B. der borkenbewohnenden Flechtenvegetation.

### Aktives Monitoring:

Datenerhebung unter Verwendung standardisierten biologischen Materials, das unter definierten Bedingungen im Freiland exponiert wird.

### Reaktionsindikator:

Organismus, der auf eine Schadstoffbelastung mit einer feststellbaren Veränderung von Körperfunktionen antwortet (Extremfall: Vitalitätseinbuße, sichtbare Schwächung, Absterben).

### Akkumulationsindikator:

Organismus, der bestimmte (Schad-) Stoffe über das normale Maß hinaus anreichern kann, ohne zwangsläufig in seinen Lebensfunktionen beeinträchtigt zu werden.

Lediglich im humanmedizinischen Bereich ist es außerdem noch üblich, zwischen direktem biologischen Monitoring (z. B. Feststellung der Bleikonzentration im Blut) und dem indirekten biologischen Effekt-Monitoring (z. B. Feststellung der Beeinträchtigung von Enzymaktivitäten infolge einer Bleibelastung) zu unterscheiden.

Grundsätzlich ist die Anwendung von Bioindikationsverfahren, die großenteils auch als Wirkungsuntersuchungen bezeichnet werden, auf den verschiedensten Organisationsniveaus möglich. Lebensgemeinschaften, Individuen, Organe, Zellen und Zellbestandteile sind denkbare Untersuchungsobjekte.

## 2. Flechten: Eine kurze Charakterisierung

Flechten sind symbiotische Doppelorganismen, die im einfachsten Falle aus einer einzigen Pilzkomponente, dem Mycobionten, und einer photosynthetisch aktiven Komponente, dem Photobionten, bestehen. Im Falle der einheimischen Arten gehören die Mycobionten nahezu ausschließlich zur Gruppe der Ascomyceten; die Photobionten sind coccale oder fädige Grünalgen, seltener Cyanobakterien. Auch wenn es sich bei den Flechten, systematisch gesehen, lediglich um eine ernährungsphysiologisch spezialisierte und definierte Gruppe von Pilzarten handelt, so erscheint ihre separate Behandlung aufgrund einer Vielzahl von ökologischen, physiologischen und morphologisch-anatomischen Besonderheiten doch gerechtfertigt. Zu den bemerkenswerten Leistungen der Symbiosepartner gehört die Ausbildung eines spezifischen, oft charakteristisch geformten Lagers (= Thallus) sowie in ökologischer Hinsicht das Vordringen in Lebensräume, die aufgrund extremer Umweltbedingungen für die meisten anderen Organismen nicht besiedelbar sind. Der Lebensformtyp „Flechte“ ist allgemein charakterisiert durch niedrige Stoffwechselraten, Langlebigkeit und Genügsamkeit. Da Flechten aufgrund ihres langsamen Wachstums gegenüber schnellwüchsigen Konkurrenten unterlegen sind, kommen sie bevorzugt an nährstoff- und konkurrenzarmen Standorten vor, wo sie nacktes Felsgestein, Holz, Baumborke und andere dauerhafte Substrate besiedeln können, sei es in Form millimetergroßer, unscheinbarer Krusten, sei es in Form handgroßer, blatt- oder strauchähnlicher Lager.

Das Ertragen extremer Trockenheit, Nährstoffarmut, Kälte etc. durch viele Flechtenarten steht im krassen Gegensatz zur ausgeprägten Empfindlichkeit gegenüber anthropogenen Umweltveränderungen. An erster Stelle muß dabei die Schadstoffbelastung der Luft genannt werden, deren nachteilige Auswirkungen auf die Flechtenflora seit langem bekannt sind, aber erst seit etwa dreißig Jahren in größerem Umfang zur Abschätzung von Immissionsbelastungen genutzt werden. Wegen ihrer oft sehr engen Bindung an bestimmte Standorte und Substrate sind Flechten außerdem durch die direkte Vernichtung oder Veränderung

geeigneter Biotope durch den Menschen in besonders starkem Maße gefährdet. Als Folge dieser negativen Einflüsse war in den letzten Jahrzehnten ein erheblicher Rückgang der Artenvielfalt in fast allen Gebieten Mitteleuropas zu verzeichnen, und viele der verbleibenden Arten sind heute in ihrer Verbreitung auf naturnahe oder wenig belastete Gebiete beschränkt. Im Naturschutz und bei der Beurteilung von Immissionsschäden finden Flechten zunehmende Beachtung, zum Teil in ihrer Eigenschaft als bedrohte, schutzwürdige Bestandteile unserer natürlichen Umwelt, vor allem aber dank ihrer Verwendbarkeit als empfindliche und daher aussagekräftige Bioindikatoren.

Warum reagieren gerade Flechten so empfindlich gegenüber sauren oder eutrophierenden Luftverunreinigungen? Zunächst können Flechten nicht umfassend vom Puffervermögen und der Wasserspeicherkapazität ihres Substrats profitieren. Sie besitzen kein Exkretions- und kein äußeres Abschlußgewebe im Sinne der Höheren Pflanzen, sondern nehmen als poikilohydre (wechselfeuchte) Organismen Wasser passiv über ihre Thallusoberfläche auf, quellen auf und sind in diesem Zustand stoffwechselaktiv; bei Wassermangel erfolgt eine allmähliche Austrocknung. Die Feuchtigkeitsaufnahme und -abgabe über die gesamte Oberfläche ermöglicht atmosphärischen Schadstoffen den direkten Zugang in das Innere des Flechtenlagers. Hinzu kommt, daß nach dem oben beschriebenen Prinzip auch die Versorgung der Flechtensymbiose mit mineralischen Nährstoffen erfolgt. Da im natürlichen – unbelasteten – Regenwasser die Konzentrationen dieser Nährstoffe sehr gering sind, haben Flechten ein sehr effektives Anreicherungsvermögen entwickelt. Diese Akkumulationsfähigkeit bringt unter heutigen Umweltbedingungen jedoch zwangsläufig auch eine starke Anreicherung toxischer Stoffe mit sich.

Die zweite wesentliche Voraussetzung für die ausgeprägte Sensibilität der Flechten liegt in ihrer Symbiosenatur begründet. Pilz und Alge haben zwar gemeinsam Lebensräume erobert, die beide allein nicht hätten besiedeln können, aber nichtsdestoweniger stellt die symbiotische Lebensgemeinschaft ein kompliziertes und daher störungsanfälliges Gleichgewicht dar, das durch Änderungen im chemischen Milieu leicht beeinträchtigt werden kann.

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß die sehr gute Eignung der Flechten als Bioindikatoren vor allem begründet ist durch

- ihre ausgeprägte Empfindlichkeit gegenüber Luftschadstoffen,
- ihre Robustheit gegenüber vielen anderen Streßfaktoren (z. B. klimatischer Art),
- ihr hohes Besiedlungspotential (Flechten sind „potentiell allgegenwärtig“).

Weitere kurzgefaßte Erläuterungen zu den angesprochenen Punkten geben z. B. *Türk* (1991) und *Kirschbaum & Wirth* (1995).

## 3. Methodenübersicht

Aufgrund ihrer Langlebigkeit werden insbesondere epiphytische, d. h. rindenbewohnende Flechten gerne dazu herangezogen, die durchschnittliche Gesamtbelastung durch biologisch wirksame Luftverunreinigungen zu beurteilen, indem aus dem Vorkommen bzw. der Abwesenheit bestimmter Arten Rückschlüsse auf die lufthygienischen Verhältnisse gezogen werden.

Bereits seit Mitte des vorigen Jahrhunderts liegen Berichte vor, in denen der epiphytische Flechtenbewuchs in Stadtgebieten als auffallend spärlich geschildert wird (siehe Übersicht bei *Hawksworth* 1971). Im Zuge der zunehmenden Industrialisierung Mitteleuropas dehnten sich die Gebiete, in denen nur noch ein kümmerliches Flechtenwachstum an der Borke von Bäumen festzustellen war, erheblich aus. Die Vermutung, daß es sich bei der Beeinträchtigung der epiphytischen Flechtenvegetation um die Wirkung gasförmiger Luftverunreinigungen handelt, konnte in den letzten Jahrzehnten durch zahlreiche Geländebeobachtungen, aber auch durch experimentelle Arbeiten (z. B. Begasungs- und Expositionsversuche) bestätigt werden. In einer Vielzahl von Gebieten wurden seitdem lokale und regionale Untersuchungen vorgenommen, die in der Regel eine gute Übereinstimmung der Zonen unterschiedlicher Luftbelastung mit einer entsprechenden Zonierung der Flechtenvegetation ergaben.

Heute existiert über die nachteiligen Auswirkungen von Luftverunreinigungen auf Flechtenflora und -vegetation sowie über die Verwendung von Flechten als Bioindikatoren eine kaum noch zu überblickende Fülle an Literatur. Grundlegende und zusammenfassende Darstellungen

gen geben u. a. *Ferry & al.* (1973), *Hawksworth & Rose* (1976) und *Nash & Wirth* (1988); umfangreiche Bibliographien bieten *Korth & Rückert* (1989) sowie die Rubrik „Literature on Air Pollution and Lichens“, die etwa halbjährlich in der Zeitschrift „The Lichenologist“ erscheint.

Die folgende Methodenübersicht (Abschnitte 3.1 bis 3.3) beschränkt sich weitgehend auf generelle Schilderungen und verzichtet daher auf die Nennung einer größeren Zahl von Beispielen und Literaturzitaten.

### 3.1 Methodische Kategorien

Es sind zunächst drei methodische Kategorien zu unterscheiden:

■ Die genaue Registrierung epiphytischer Flechtenvorkommen zum Zwecke der Luftgütebestimmung ist seit den 50er Jahren Gegenstand etlicher tausend wissenschaftlicher Publikationen, die sich in sehr unterschiedlicher Qualität mit konkreten Kartierungsprojekten befassen. Systematisch gesehen, handelt es sich bei Kartierungen um ein *passives Monitoring unter Verwendung von Reaktionsindikatoren* (nähere Erläuterungen zu Kartierungsstrategien siehe unter 3.2).

■ Seit den 60er Jahren finden Expositions-Untersuchungen statt, bei denen Flechtenthalli in ein Untersuchungsgebiet „verpflanzt“ werden und ihre Reaktion auf diese Umsetzung in eine schadstoffbelastete Umgebung beobachtet wird. Flechten dienen hierbei als *Reaktionsindikatoren im Rahmen eines aktiven Monitorings* (siehe unter 3.3: VDI-Richtlinien).

■ Im Vergleich mit den Verfahren der ersten beiden Kategorien werden Akkumulationsuntersuchungen, bei denen Flechten als *Akkumulationsindikatoren im aktiven oder im passiven Monitoring* eingesetzt werden, in Deutschland relativ selten durchgeführt. Ein klassischer Anwendungsbereich ist die Überwachung von Einzelemittenten mit spezifischen Emissionskomponenten (z. B. Metallstäube) in ansonsten relativ gering oder gleichförmig belasteten Gebieten. Zu der geringen Beliebtheit von Akkumulationsverfahren trägt sicherlich der Umstand bei, daß derartige Untersuchungen zwangsläufig mit einem gewissen apparativen Aufwand verbunden sind (Laborauswertung als Kostenfaktor).

Dieser letztgenannte Punkt ist auch die Ursache dafür, daß andere ökophysiologische Methoden (Gaswechselfes-

sungen, Enzymtests etc.) zur Bestimmung der Vitalitätsbeeinträchtigung bei Flechten in der Praxis der Luftgütebeurteilung so gut wie keine Rolle spielen. Letztlich muß jedoch die präzise Fragestellung die Wahl der Methode bestimmen.

### 3.2 Kartierungsstrategien und Anwendungen

Auf dem Gebiet der Flechtenkartierung sind verschiedene Methoden der Datenerhebung gebräuchlich. Die Auswahl der Methode ist u. a. abhängig von

- der Größe und der Beschaffenheit des Untersuchungsgebiets,
- dem Zeit- und Arbeitsaufwand, der investiert werden kann,
- dem Kenntnisstand der zur Verfügung stehenden Bearbeiter,
- dem Anlaß der Untersuchung:
  - Erstaufnahme?
  - Dokumentation zur Beweissicherung?
  - Diagnose von Veränderungen?
  - Voraufnahme für technische Immissionsmessungen?

#### Großflächige Rasterkartierung

Eine flächendeckende Rasterkartierung, die u. a. die Erstellung von Verbreitungskarten immissionsempfindlicher Flechtenarten zum Ergebnis hat, erfolgt meist regional auf Meßtischblatt- oder Quadrantenbasis, seltener in noch höherer Auflösung; sie ist bei sorgfältiger Durchführung relativ langwierig und stellt sehr hohe Ansprüche an die Artenkenntnis, da in der Regel im Rahmen derartiger Kartierungen alle systematischen Gruppen bearbeitet werden. Eine durchgängige Rasterkartierung ist bisher in Deutschland noch nicht bundesweit durchführbar gewesen, da die Zahl der geeigneten Bearbeiter zu gering ist.

Großflächige Kartierungen sind zwar aufwendig, liefern aber wertvolle Hinweise für lokale Untersuchungen, indem sie den Hintergrund für die konkrete Bewertung örtlicher Flechtenvorkommen aufzeigen. In erster Linie ist die Frage zu klären, wie die normale, ungestörte Flechtenvegetation aussieht, die dann gebietsweise durch Siedlungen oder durch Emissionen beeinträchtigt wird.

Entscheidend für die Aussagekraft der resultierenden Rasterkarten ist natürlich die Verlässlichkeit der Funddaten und die möglichst gleichmäßige Intensität der

Gebietsbearbeitung. Eine sorgfältige Interpretation vor dem Hintergrund von Substratverfügbarkeit, klimatischen Besonderheiten usw. ist unerlässlich (was selbstverständlich in gleicher Weise auch für alle vergleichbaren Untersuchungen gilt).

#### Lokale oder emittentenbezogene Rasterkartierung

Eine Rasterkartierung der oben beschriebenen Art ist grundsätzlich auch im lokalen Rahmen oder in der Umgebung eines Einzelemittenten sinnvoll, falls es Hinweise darauf gibt, daß sich in den entsprechenden Rasterkarten Verbreitungslücken immissionsempfindlicher Flechtenarten abbilden werden (Hinweise auf erhöhte Belastung). Häufig wird es dann erforderlich sein,

- eine geringe Rastergröße zu wählen (z. B. 500 m x 500 m),
- das Bearbeitungsgebiet so weit zu fassen, daß umgebende (Rand-)Zonen sich in ihrer Florenqualität deutlich von Belastungszentren unterscheiden,
- das betrachtete Substrat zu standardisieren (z. B. ausschließlich Erhebungen am Trägerbaum Eiche).

#### Kartierung in Transekten/Schwerpunktgebieten

Hierzu zählt die intensive Aufnahme der Flechtenvegetation in ausgewählten Gebietsstellen oder entlang von vermuteten Immissionsgradienten (Abbildung 1); das Verfahren eignet sich beispielsweise für die jährlich stattfindende Überprüfung markierter Dauerbäume. Eine Beschränkung auf repräsentative oder besonders interessierende Bereiche ist sinnvoll, wenn mit den zur Verfügung stehenden Ressourcen ein Maximum an Aussagevolumen für ein relativ großes Gesamtgebiet erzielt werden muß.

#### Biototypbezogene Kartierungen

Die Auswahl von Schwerpunktgebieten kann nicht nur nach topographischen, sondern auch nach biotop- oder nutzungstypbezogenen Kriterien erfolgen. In diesem Fall kann die registrierte Beeinträchtigung der Flechtenvegetation direkt in Bezug gesetzt werden zu immissionsbedingten Schädigungen an anderen Teilen des Naturhaushalts (Schädigung von Boden und Vegetation durch Säuren

Regen, generelle Eutrophierung nährstoffarmer Biotoptypen etc.).

Daß hierbei ohne weiteres naturschutzfachliche Ziele integriert werden können, zeigt das dänische Beispiel der regelmäßigen Untersuchung von charakteristischen, sehr immissionsempfindlichen Flechtengemeinschaften alter, naturnaher Laubwälder (Lungenflechtengesellschaft, Lobarion). Um die Auswirkungen des Schadstoffeintrags in den geschlossenen Naturwaldbestand zu verfolgen, werden dazu in bestimmten Abständen sogenannte Überwachungsberichte erstellt, in denen u. a. die Entwicklung von inventarisierten Einzelvorkommen epiphytischer Flechten fotografisch dokumentiert wird (Meßrahmen mit Fotostativ-Aufbau). Naturschutzaspekte stellen auch Muhle & Poschlod (1989) sowie Fugmann & Janotta (1990) bei ihren Monitoring-Konzepten in den Vordergrund.

In einigen breitgefaßten Untersuchungsprogrammen wie dem schwedischen PMK-Programm oder dem baden-württembergischen Ökologischen Immissionswirkungskataster sind flechtenkundliche Erhebungen regelmäßiger Bestandteil der Geländeaufnahmen (LFU 1994, ausführliche Schilderung siehe Wirth & Oberhollenzer 1991). In anderen Bereichen wie der bundesweiten Bodenzustandserhebung im Wald (BZE) oder der Forstlichen Waldschadensinventur wäre eine institutionelle Verknüpfung wünschenswert.

In Schleswig-Holstein wird im Rahmen von Begleituntersuchungen auf den inzwischen ca. 40 Boden-Dauerbeobachtungsflächen des Landes die Flechtenvegetation systematisch erfaßt (Zimmer & Abel 1993), um Wirkungen des Schadstoffeintrags aus der Luft im langfristigen Biomonitoring zu verfolgen. Eine regel-

mäßige und parallele Untersuchung von Boden, Blütenpflanzen- und Flechtenvegetation ermöglicht die Herstellung von Querbezügen, zumal – dem Konzept der Boden-DBF entsprechend – alle Regionen und alle Bodennutzungstypen Schleswig-Holsteins in den ausgewählten Dauerflächen vertreten sind.

### Kartierung von Wuchsformen oder von Artengruppen

Kartierungen nach Wuchsformen und die Kartierung einzelner Flechtenarten(-gruppen) erfordern jeweils nur ein Minimum an Vorkenntnissen, so daß die Untersuchungen nach kurzer Einarbeitungszeit zügig durchgeführt werden können.

Die Kartierung nach Wuchsformen basiert auf der Beobachtung, daß die Empfindlichkeit gegenüber Luftverunreinigungen in der Reihenfolge Krustenflechte/Blattflechte/Strauchflechte zunimmt, da jeweils ein größerer Anteil der Thallusoberfläche den atmosphärischen Einflüssen direkt ausgesetzt ist (sehr grobe Faustregel mit zahlreichen Ausnahmen). Für einfache Erhebungen ohne den Anspruch wissenschaftlicher Genauigkeit ist dies ein ganz brauchbarer Ansatz. So gibt es z. B. eine EU-weit verbreitete Kartieranleitung für den Projektunterricht in Schulklassen, die an den Straßenbäumen ihrer Heimatstadt oder ihres Stadtteils lediglich die Kategorien des Flechtenbewuchses feststellen müssen. Die Ergebnisse „Kein Bewuchs“, „Krustenflechten“, „Blattflechten“ und „Strauchflechten“ ergeben auch ohne biologische Vorkenntnisse der Kartierer eine erste Orientierungshilfe, wobei derartige Kartierungen mit Sicherheit in erster Linie dazu dienen sollen, die bewußte Wahrnehmung von Umwelt und Umweltbeeinträchtigung in Siedlungsgebieten zu schulen.

Die Wuchsformenkartierung stellt eine problemlose Erhebung nach einfachsten morphologischen Kriterien dar. Ebenso unkompliziert ist es selbst für ungeschulte Bearbeiter, sich ein Dutzend typischer und leicht kenntlicher Flechtenarten einzuprägen und deren Verbreitung, insbesondere die inneren Verbreitungsgrenzen in einem Belastungsgebiet, möglichst vollständig zu erfassen.

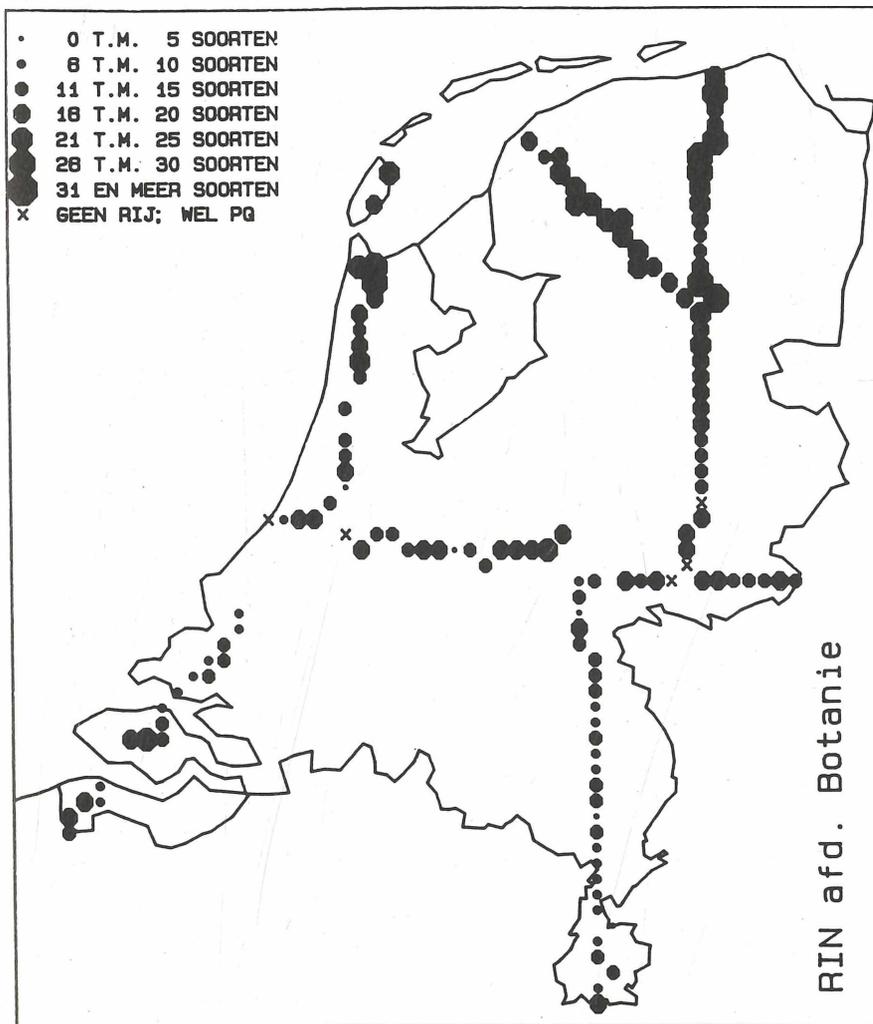


Abbildung 1: Monitoring der Flechtenartenzahl an markierten, regelmäßig überprüften Bäumen entlang von Immissionsgradienten in den Niederlanden (aus de Bakker 1988).

### Kartierung soziologischer Einheiten

Eine Kartierung nach flechtensoziologischen Kriterien stellt erhebliche Anforderungen an die Kenntnis der „normalen“ Gesellschaftsbildung und bringt außerdem zwangsläufig Schwierigkeiten in der Interpretation von Gesellschaftsfragmenten mit sich (Identifizierung von Verarmungsstadien). Eine solche Methode sollte daher lediglich dort angewendet werden, wo noch intakte Gesellschaften mit deutlich belasteten Ausbildungen abwechseln; eine Standardisierung ist kaum möglich.

### 3.3 Entwicklung Quantitativer Methoden

Mit zunehmender Verbreitung der Bioindikation mittels Flechten wuchs in den vergangenen 30 Jahren das Bedürfnis nach Quantifizierung der Ergebnisse in dem Maße, in dem man Immissionswirkungen räumlich differenziert erfassen und vor allem auch kartographisch in kleinem Maßstab darstellen wollte. Dieser Wunsch nach quantitativen und reproduzierbaren Ergebnissen führte im Laufe der Zeit zur Entwicklung standardisierter Erhebungsmethoden und objektiver Auswertungsverfahren, von denen einige hier vorgestellt werden sollen.

### Bewertung nach Artenzahl/Qualitätskala

Eine der einfachsten numerischen Methoden ist die Auswertung von Kartierungsergebnissen nach den Kriterien „Artenzahl“ und „Indikatorarten“. Grundlage ist hierbei wiederum die systematische Untersuchung von Rasterfeldern eines Gebiets (Abbildung 2). Bewertungskriterien für eine Klassifizierung der Teilflächen können z. B. sein

- die Gesamtzahl der in einem Rasterfeld angetroffenen Flechtenarten,
- die maximale Flechtenartenzahl an einem einzelnen, freistehenden Trägerbaum in einem Rasterfeld,
- die Anwesenheit, Vitalität und/oder Fertilität verschieden empfindlicher Indikatorarten. Beispiel für ein System mit vier Bewertungsstufen:

Die Laubflechte *Physconia distorta*

- fehlt,
- kommt mit sichtbaren Vitalitätseinbußen vor,

- kommt vor, ist vital, aber steril,
- kommt vor, ist vital und fertil.

In größerem Rahmen wurde das Prinzip der *relativen Empfindlichkeitskalen*, die die lokale Florenqualität und die Luftgüte (indiziert durch die Schwefeldioxidkonzentration) in direkte Beziehung zueinander setzen, durch die britische Skala von *Hawksworth & Rose* (1970) bekannt gemacht. Ähnliche Skalen sind auch für zahlreiche andere Regionen entwickelt und vielfach modifiziert worden.

### Frequenzuntersuchungen

Bei den ebenfalls häufig durchgeführten Frequenzuntersuchungen spielt neben der Registrierung der Arten an den untersuchten Stationen besonders die mengenmäßige Erfassung der Flechtenvegetation eine große Rolle. Hierbei wird meist mit Hilfe eines Gitterrahmens oder eines ähnlichen Hilfsmittels der Deckungsgrad der Flechten auf einer Probestfläche aufgenommen und fließt als Faktor in die Bewertung der Standortqualität ein.

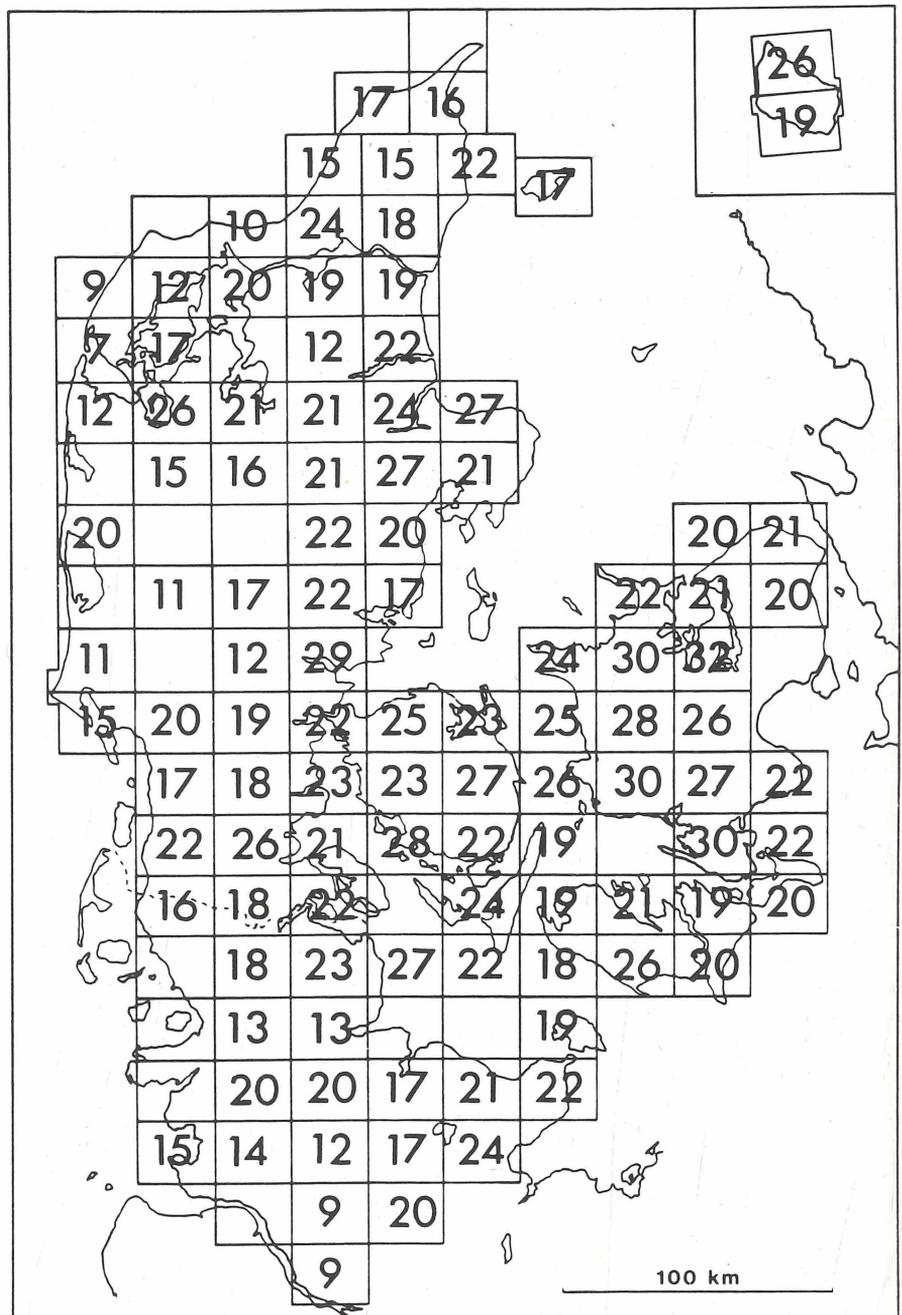


Abbildung 2: Bewertung von Rasterfeldern anhand der maximalen Flechtenartenzahl an einem einzelnen, freistehenden Trägerbaum (aus Søchting & Ramkær 1982).

Hierzu muß allerdings grundsätzlich angemerkt werden, daß der Deckungsgrad bei vielen Flechtenarten nicht unbedingt ein Maß für die herrschende Luftgüte darstellt, sondern eher ein Maß für die Effizienz der Nahausbreitungsmechanismen, also für die Fähigkeit, einen einmal erreichten Wuchsort in kurzer Zeit vollständig zu besiedeln.

### Das IAP-Verfahren

Der IAP oder Index of Atmospheric Purity ist eine Maßzahl, die eingeführt wurde mit der Zielsetzung, die Qualität der Flechtenflora bzw. -vegetation eines Standorts (und, so hofft man, damit auch einen Näherungswert für die Luftgüte) mit Hilfe eines einzigen normalskalierten Zahlenwertes anzugeben. Allen IAP-Verfahren liegt die idealisierte Annahme zugrunde, daß der Artenreichtum an epiphytischen Flechten umso größer ist, je geringer die Luftbelastung ist. Folgerung: Eine Flechtenart, die auch in artenarmen Gemeinschaften noch regelmäßig vorhanden ist, wird als toxisoleranter eingeschätzt als eine, die auf relativ artenreiche Gemeinschaften beschränkt ist.

Die Prozedur einer IAP-Untersuchung läßt sich folgendermaßen zusammenfassen:

- In einem Untersuchungsgebiet werden zahlreiche IAP-Stationen festgelegt (Bäume oder Baumgruppen) und auf ihren Artenbestand hin untersucht.

- Für jede im UG angetroffene Flechtenart wird der sogenannte Toxizitätsfaktor Q errechnet. Im einfachsten Fall ist Q die durchschnittliche Zahl der Begleitarten, d. h. wenn eine Art nur in reichen Gemeinschaften vorkommt, ist die durchschnittliche Zahl der Begleitarten hoch, und es ergibt sich ein hoher Q-Wert.

- Anschließend kann für jede Station ein Index berechnet werden (Abbildung 3), der sich aus der Summe der Q-Werte der anwesenden Flechtenarten ableiten läßt, ggf. noch modifiziert durch Frequenz- oder Vitalitätsangaben. Eine kartographische Darstellung auf der Basis der Stations-Indizes dient der Veranschaulichung der Resultate.

Bei ausreichend großen Datenmengen läßt sich für die Flechten eines abgeschlossenen Untersuchungsgebiets eine „Rangfolge der Toxizität“ aufstellen (vgl. Tabelle 1), die – mit etwas Glück

– auch dem subjektiven Eindruck des Bearbeiters im Gelände entspricht.

Gegenüber der IAP-Methode ist eine Reihe von grundsätzlichen Kritikpunkten vorgebracht worden:

- Die idealisierte Grundannahme, wonach der epiphytische Flechtenartenreichtum generell proportional zur Luftqualität ansteigt, trifft bei weitem nicht immer zu. Man sollte daher bei der Gruppierung nach Q-Werten nicht von einer Toxizitäts-hierarchie, sondern besser lediglich von einer Diversitätshierarchie sprechen (und von einem Diversitätsindex Q).

- Es gibt Immissionstypen (Kalkstaub, basische Imprägnierung, Eutrophierung), die saure Immissionen kompensieren können, so daß – trotz relativ hoher Belastung durch säurebildende Luftverunreinigungen – sich noch nährstoffliebende Flechtenarten ansiedeln können. Alle „Ruderaflechten“ müssen also aus solchen Untersuchungen ausgeschlossen werden.

- Der Parameter, der das Vorkommen begrenzt, kann bei Flechten durchaus unterschiedlich sein: bei einigen wird das Vorkommen durch den Belastungsmittelwert begrenzt, bei anderen möglicherweise durch die Höhe der Spitzenbelastung.

- Bei vielen Arten muß davon ausgegangen werden, daß die verschiedenen Altersstadien unterschiedlich sensitiv reagieren (Jugendstadien empfindlicher) mit dem Ergebnis, daß ausgewachsene Flechtenthalli eine gewisse herrschende Belastung ertragen, aber im gleichen Gebiet keine Ausbreitung oder Neuansiedlung mehr möglich ist.

Eine Simulationsstudie von *Herben & Liska* (1986) kam zu folgenden interessanten Schlußfolgerungen:

- Eine Anwendung der IAP-Methode ist nur sinnvoll, wenn das Untersuchungsgebiet klimatisch und auf das Relief bezogen einigermaßen homogen ist.

- Der Artenpool muß groß sein, der Anteil der sogenannten „stadtliebenden“, ruderalen Arten sehr gering.

- Wenn die absolute Artenzahl niedrig ist, dann läßt sich selbst durch Erhöhung der Anzahl der Stationen kein statistisch abgesichertes Ergebnis mehr erzielen.

Im übrigen ist zu bedenken, daß jede IAP-Hierarchie gebietsspezifisch ist und somit keine regionale Übertragbarkeit besteht. Klima, Arealgrenzen usw.

können ein anderes Arteninventar und ein anderes ökologisches Verhalten der Arten bedingen.

### Das LuGI-Verfahren

Viele Vorbehalte gegenüber der IAP-Methode treffen auch auf das sog. LuGI-Verfahren zu, das vom TÜV Rheinland entwickelt wurde. Der Luftgüteindex (LuGI) einer Station wird unter Heranziehung der spezifischen Empfindlichkeitswerte ermittelt, die aber hier nicht aus den Diversitätswerten im Untersuchungsgebiet abgeleitet werden, sondern schon vor der Untersuchung definiert worden sind. Dem Grunde nach ist der LuGI also als Variante der weiter oben besprochenen Qualitätsskalen anzusehen.

Sowohl IAP als auch LuGI werden immer wieder als objektive numerische Methoden geschildert, obwohl die Prozedur der Datenerhebung und -auswertung in beiden Fällen nicht frei von willkürlichen Schritten ist. Der im Falle des LuGI häufig angeführte Vorteil der Vergleichbarkeit zweier Kartierungen bei Anwendung einer standardisierten Methode erweist sich bei näherer Betrachtung als nicht überzeugend; ein solcher Vergleich mag im landesweiten Überblick interessant sein, ist aber neben dem primären Interesse einer auftraggebenden Kommune, eine Planungshilfe in Form einer relativen Luftgütekarte (Übersicht über Belastungsunterschiede) zu erhalten, nachrangig.

Im Zusammenhang mit Kartierungsverfahren, die arbeitsintensive Rechenprozeduren beinhalten, sei noch die banale Tatsache angemerkt, daß auch numerische Auswertungen nur so gut sein können wie das zugrundeliegende Datenmaterial. Fehlbestimmungen im Gelände sind unvermeidlich, wenn, wie bereits öfter vorgekommen, Bearbeiter mit der Variabilität der Flechtenarten oder mit der Vielzahl von auftretenden Schadformen nicht vertraut sind.

### Die VDI-Richtlinien

Die VDI-Richtlinie 3799 trägt den Titel „Messung und Bewertung phytotoxischer Wirkungen von Immissionen mit Flechten“.

1991 wurde zunächst Blatt 2 der Richtlinie („Verfahren der standardisierten Flechtenexposition“) herausgegeben. Hierbei handelt es sich um ein sog. akti-

ves Monitoring: Flechtenlager werden Standort in ein Untersuchungsgebiet ver- exponiert. Zu Beginn und am Ende der (mitsamt Borke) von ihrem natürlichen pflanzt und dort für eine gewisse Zeit Expositionsphase erfolgt eine optische

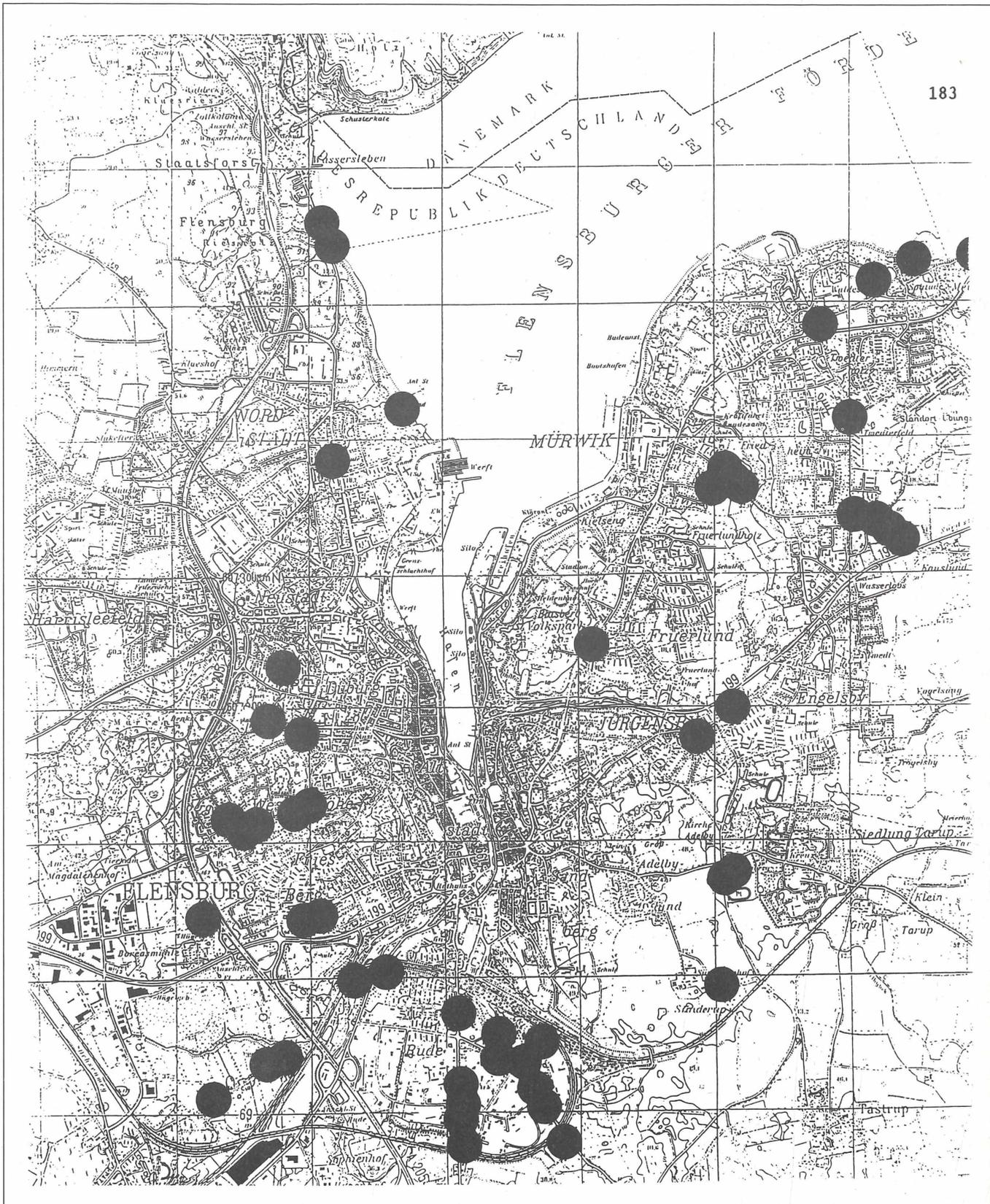


Abbildung 3: IAP-Untersuchung in Flensburg: Stationen mit IAP-Werten über 150 sind auf die äußeren Stadtbereiche beschränkt (aus Jacobsen 1992).

Bonitur, bei der die ggf. eingetretene Schädigung der Flechtenthalli bewertet wird (Entfärbung infolge Absterbescheinungen).

Ein wesentlicher Punkt, der früher gegen diese Verfahren vorgebracht wurde, ist das gewaltsame Herausreißen der Flechtenthalli aus ihrem ursprüngli-

chen Standort, was aufgrund der engen physiologischen Anpassung an das umgebende Mikroklima schon mit schwerwiegenden Folgen für den Flechtenorganismus verbunden sein kann. Diese Hürden kann man inzwischen recht gut durch das Einschalten von kontrollierten Akklimatisierungsphasen abbauen, in denen

diejenigen Thalli, die allein schon aufgrund des Transplantationsschocks Absterbescheinungen zeigen, rechtzeitig ausgesondert werden.

Blatt 1 der Richtlinie mit dem Titel „Flechtenkartierung zur Ermittlung des Luftgütwerts“ wurde 1993 veröffentlicht. Es handelt sich hierbei um eine sehr ausgereifte Frequenzmethode, die buchstäblich jahrzehntelange Erfahrungen mit Flechtenkartierungen berücksichtigt und alle kritischen Punkte gut gelöst hat, z. B. indem nur die erfahrungsgemäß aussagekräftigen „nicht-ruderalen“ Arten mit Häufigkeit/Deckungsgrad an den Bäumen zahlreicher Untersuchungsstationen aufgenommen werden. Durch die Zusammenfassung der Artenfrequenzen ergibt sich für jede Station ein sog. Luftgütwert (Index), mit dessen Hilfe eine Ausweisung von Zonen unterschiedlicher lufthygienischer Belastung erfolgt. Die VDI-Kartierungsmethode ist empfehlenswert und stellt eine gute und praxisnahe Handreichung für alle Kartierer dar, die nach standardisierten Vorgaben arbeiten wollen. Eine kurzgefaßte Schilderung des Verfahrens geben *Kirschbaum & Wirth* (1995).

**Tabelle 1: Diversitätsindex Q (= durchschnittliche Zahl der Begleitarten) einiger Flechtenarten an 340 IAP-Stationen in Flensburg (aus Jacobsen 1992).**

### Diversitätsindex Q (= durchschnittliche Zahl der Begleitarten) einiger Flechtenarten an 340 IAP-Stationen in Flensburg (aus JACOBSEN 1992)

1)	<i>Anaptychia ciliaris</i>	20.67
2)	<i>Parmelia subrudecta</i>	20.00
3)	<i>Physconia distorta</i>	19.25
4)	<i>Ramalina fastigiata</i>	16.83
5)	<i>Lecanora chlorotera</i>	16.05
6)	<i>Ramalina farinacea</i>	15.33
7)	<i>Parmelia acetabulum</i>	14.68
8)	<i>Parmelia exasperatula</i>	14.38
9)	<i>Pertusaria albescens</i>	14.33
10)	<i>Platismatia glauca</i>	13.40
11)	<i>Parmelia laciniatula</i>	12.77
12)	<i>Cliostomum griffithii</i>	12.75
13)	<i>Phlyctis argena</i>	12.48
14)	<i>Pseudevernia furfuracea</i>	12.38
15)	<i>Evernia prunastri</i>	12.31
16)	<i>Parmelia glabratula</i>	11.97
17)	<i>Parmelia saxatilis</i>	11.33
18)	<i>Lecanora expallens</i>	11.15
19)	<i>Cladonia coniocraea</i>	11.09
20)	<i>Strangospora pinicola</i>	11.00
21)	<i>Hypogymnia tubulosa</i>	10.78
22)	<i>Parmelia sulcata</i>	10.74
23)	<i>Hypogymnia physodes</i>	9.69
24)	<i>Hypocenomyce scalaris</i>	7.55
25)	<i>Lecanora conizaeoides</i>	6.54

#### 4. Anwendungsgebiete

Daß Flechten sensibel, aber relativ unspezifisch auf viele biologisch wirksame Luftverunreinigungen reagieren, ist gegenüber den „harten Daten“ physikalischer Immissionsmessungen teils von Vorteil, teils von Nachteil. Einerseits kann mit Hilfe flechtenkundlicher Geländemethoden – außer bei Akkumulationsuntersuchungen – der Einfluß einzelner Immissionskomponenten nicht quantifiziert werden; andererseits ist gerade die Integration einer Vielzahl biologisch relevanter Faktoren eine erwünschte Eigenschaft eines Bioindikators. Letztlich soll ja die Wirkung einer Gesamtbelastung erfaßt werden.

Lokale Ergebnisse von Flechtenkartierungen dürfen nicht als Quasi-Meßwerte mißverstanden werden. Technische Messungen und Wirkungsuntersuchungen können einander nicht ersetzen und sind am effektivsten bei paralleler Anwendung, so z. B. wenn eine Übersichtskartierung Belastungsschwerpunkte aufzeigt, an denen kostspielige Meßgeräte sinnvollerweise plaziert werden sollten. Die Stärken der Bioindikation mittels Flechten liegen u. a. im geringen techni-

schen Aufwand, in der Untersuchungs geschwindigkeit und in der zeitlichen Integration; über die Kontrolle von Veränderungen im Flechtenbewuchs von Dauerstationen ist eine rasche Feststellung der langfristigen Immissionsentwicklung während des zurückliegenden Überwachungsintervalls möglich.

Abschließend sollen einige Anwendungsgebiete für Bioindikations-Verfahren geschildert werden, darunter auch Anwendungen aus dem kommunalen Bereich am Beispiel der Stadt Kiel.

### Gesetzliche Umweltverträglichkeitsprüfung

Der Gesetzgeber hat im „Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung“ festgelegt, für welche Vorhaben im Laufe des Genehmigungsverfahrens die Auswirkungen auf die betroffene Umwelt in ausführlicher Form zu ermitteln, darzustellen und zu bewerten sind. Als Schutzgüter werden im Gesetzestext neben den abiotischen Umweltmedien Luft/Klima, Wasser und Boden unter anderem der Mensch sowie die Pflanzen- und Tierwelt genannt.

Flechten als Luftgüteindikatoren können im Rahmen eines UVP-Verfahrens grundsätzliche Hinweise auf die Höhe der lufthygienischen Vorbelastung geben. Diese Vorbelastung muß zu der vorhabensbedingten, technisch ermittelbaren Zusatzbelastung in Beziehung gesetzt werden, die ein zukünftiger Emittent zur späteren Gesamtbelastung eines Gebiets beiträgt. Bioindikatoren, die die Schadstoffbelastung der Luft anzeigen, sind eine sehr wesentliche Hilfe bei der Beurteilung der möglichen Beeinträchtigung der menschlichen Gesundheit, da eine Wirkungsfeststellung am Menschen meist nicht unmittelbar möglich ist und entsprechende Vorbelastungsdaten nur selten vorliegen. Die Frage der Übertragbarkeit derartiger Ergebnisse auf das Schutzgut „Mensch“ bildet das Hauptproblem (vgl. *Rabe & Beckelmann* 1987).

Neben der Abschätzung von Vorbelastungen können Flechten außerdem als Akkumulationsindikatoren eingesetzt werden, wenn spezifische Schadstoffe betrachtet werden sollen; in der Regel stehen hierfür jedoch besser geeignete Indikatoren zur Verfügung. Ein Einsatz im Beweissicherungsverfahren (d. h. im Monitoring nach erfolgter Anlagenzulassung) bietet sich nur an, wenn die Art der

Immissionsbelastung eine offensichtliche und sehr spezifische Schädigung hervorruft, z. B. im Fall der Emission alkalischer Stäube oder eutrophierender Stoffe.

### Kommunale Planungsgrundlage

Lufthygienische Aspekte sind in der kommunalen Planung grundsätzlich zu berücksichtigen, wenngleich dieser Belang in vielen (insbesondere den küstennahen) Städten Norddeutschlands aufgrund der relativ günstigen Durchlüftungssituation nicht die bedeutende Rolle spielt wie z. B. im westdeutschen Raum.

Möglicherweise auch aus diesem Grund war die Datengrundlage in den Bereichen Klima und Lufthygiene in der Stadt Kiel bis vor einigen Jahren eher als dürftig zu bezeichnen. In dieser Situation ist Kiel sicherlich mit den meisten anderen norddeutschen Städten vergleichbar.

In den letzten Jahren wurde dieser Mangel etwas behoben, nicht zuletzt im Zusammenhang mit dem Aufbau des städtischen Umweltinformationssystems, das umweltbezogene Daten für alle kommunalen Anwendungen zur Verfügung stellen soll. Zum einen wurde ein umfangreiches Klimagutachten in Auftrag gegeben, das auf der Ebene der Flächennutzungsplanung eine Bestandsaufnahme der Klimatope erarbeiten sowie Planungshinweise geben wird. Zum anderen wurde bereits in den Jahren 1989/90 eine gründliche Flechtenkartierung durchgeführt, die sich mehrerer Methoden bediente, um eine Flechtenzonenkarte des Stadtgebiets zu erstellen (*Zimmer* 1994). Eine Aktualisierung in mehreren Transekten und an ausgewählten Trägerbaumstationen erfolgte fünf Jahre später, wobei ein deutlicher Trend zur qualitativen und quantitativen Ausweitung der Flechtenbesiedlung sichtbar wurde (*Zimmer & Abel* 1995).

Angesichts des deutlichen, bereits seit längerer Zeit beobachteten Rückgangs der Schwefeldioxid-Konzentrationen in weiten Teilen Mitteleuropas ist es nicht erstaunlich, daß die Flechten die früheren Flechtenwüsten der Städte allmählich wieder zurückerobern (vgl. Darstellung bei *Hawksworth & McManus* 1989). Zugleich macht die öffentliche Diskussion über die Folgen der verkehrsbedingten Schadstoffbelastung der Innenstädte deutlich, wo eine Grenze der Aussagekraft von Flechten als Bioindikatoren liegt. Die gesundheitliche Relevanz

der Belastung durch die „Leitsubstanz“ SO<sub>2</sub> wird weiter sinken, während die Belastung durch Benzol und andere (karzinogene) Kohlenwasserstoffe entlang von Hauptverkehrsstraßen und das Erkrankungsrisiko für Anwohner Themen mit wachsender Brisanz sind. Krebserzeugende Luftverunreinigungen können durch die meisten Reaktionsindikatoren nicht befriedigend abgebildet werden, so daß für eine Überwachung dieser mittlerweile „typischen“ Bestandteile der Großstadtluft physikalische Methoden oder Akkumulationsverfahren zur Anwendung kommen müssen.

Nichtsdestoweniger gilt die oben gemachte Aussage, daß eine orientierende Flechtenkartierung eine vergleichsweise preisgünstige Möglichkeit darstellt, flächendeckend lufthygienische „Problemzonen“ zu ermitteln (z. B. *Bartholmess & Würzner* 1993). Luftaustausch- und Emissionsverhältnisse sowie Bebauungsstruktur prägen die epiphytische Flechtenvegetation in einem solchen Maße, daß auf der Basis eines sog. Screenings der Einsatz aufwendigerer Meßtechnik effektiviert werden kann. Nicht zuletzt lassen biologische Wirkungsuntersuchungen auch die Möglichkeit gesundheitlicher Schädigungen beim Menschen weniger abstrakt und theoretisch erscheinen, so daß die Akzeptanz der resultierenden Handlungsempfehlungen steigt (*Wiegel & al.* 1991).

### Kommunale UVP und Umweltqualitätsziele in Kiel

In der Landeshauptstadt Kiel muß laut Beschlußfassung der Ratsversammlung im Rahmen der kommunalen UVP zur Bauleitplanung und zu allen anderen raumbedeutsamen Planungsentscheidungen geprüft werden, welche Auswirkung die Umsetzung einer Planung auf die verschiedenen biotischen und abiotischen Schutzgüter voraussichtlich haben wird. Dazu ist es zunächst erforderlich, den aktuellen Stand der Belastung zu kennen.

Neben den Ergebnissen technischer Immissionsmessungen, die nicht für das gesamte Stadtgebiet flächendeckend vorliegen, findet für den Umweltbereich „Luft/Klima“ vor allem die vorliegende Flechtenkartierung (inkl. Aktualisierung) Verwendung, um die Luftvorbelastung grob zu kennzeichnen. Praktische Bedeutung als Bewertungsmaßstab in der

kommunalen UVP erhalten die Kartierungsergebnisse, wenn die Gefahr besteht, daß eine der ungünstig geprägten Flechtzonen sich in einen bisher weniger stark belasteten Bereich hinein ausdehnt. In diesem Fall sind besonders im sensiblen Bereich des Kieler Grüngürtels sowie generell im Außenbereich größere Planungen bzw. bauliche Vorhaben negativ zu bewerten.

Die Daten über die Flechtazonierung im Stadtgebiet werden voraussichtlich Eingang in den Umweltqualitätszielkatalog der Stadt Kiel finden, der sich gegenwärtig in Vorbereitung befindet. Dieser Katalog soll für alle Schutzgüter einheitliche und nachvollziehbare Bewertungskriterien für die Durchführung der kommunalen Umweltverträglichkeitsprüfung liefern.

## 5. Literatur

- Arndt, U., Nobel, W. & Schweizer, B., 1987: Bioindikatoren, Möglichkeiten, Grenzen und neue Erkenntnisse. Ulmer, Stuttgart, 388 pp.
- Bakker, A. J. de, 1988: Monitoring van epiphytische korstmossen in 1987. RIN-Rapport 88/57, Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum, 35 pp.
- Bartholmess, H. & Würzner, E., 1993: Epiphytische Flechten als Bioindikatoren in der kommunalen Luftreinhaltestrategie. Staub - Reinhalt. Luft 53: 31-35.
- Ferry, B. W., Baddeley, M. S. & Hawksworth, D. L. (eds.), 1973: Air pollution and lichens. Academic Press, London, 389 pp.
- Fugmann, H. & Janotta, M., 1990: Konzept zum Monitoring für den Naturschutz im Land Berlin. Laufener Seminarbeitr. 3/90: 50-63.
- Hawksworth, D. L. & McManus, P., 1989: Lichen recolonization in London under conditions of rapidly falling sulphur dioxide levels, and the concept of zone skipping. Bot. J. Linn. Soc. 100: 99-109
- Hawksworth, D. L. & Rose, F., 1970: Qualitative scale for estimating sulphur dioxide pollution in England and Wales using epiphytic lichens. Nature 227: 145-148.
- Hawksworth, D. L. & Rose, F., 1976: Lichens as air pollution monitors. London, 60 pp. (Studies in Biol. 66).
- Herben, T. & Liška, J., 1986: A simulation study on the effect of flora composition, study design and index choice on the predictive power of lichen bioindication. Lichenol. 18: 349-362
- Jacobsen, P., 1992: Flechten in Schleswig-Holstein: Bestand, Gefährdung und Bedeutung als Bioindikatoren. Mitteil. Arbeitsgem. Geobotanik in Schl.-Holstein u. Hamburg 42, 234 pp.
- Kirschbaum, U. & Wirth, V., 1995: Flechten erkennen - Luftgüte bestimmen. Ulmer, Stuttgart, 128 pp.
- Korth, W. & Rückert, D., 1989: Bibliographie lichenologischer Bibliographien. Flechten — Lichenes. Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg 104: 1-153 (Veröff. Informzentrum Biol. Forsch.-Inst. Senckenberg 7).
- LFU = Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (Hrsg.), 1994: Signale aus der Natur. 10 Jahre Ökologisches Wirkungskataster Baden-Württemberg. Karlsruhe, 63 pp.
- Linders, H.-W., 1990: Die Verwendung epiphytischer Flechten in der Landschaftsplanung — dargestellt am Beispiel des Landkreises Hildesheim. Natur und Landschaft 65: 533-538.
- Muhle, H. & Poschlad, P., 1989: Konzept eines Dauerbeobachtungsflächenprogramms für Kryptogamengesellschaften. Ber. Akad. Natursch. Landschaftspfl. 13: 59-76.
- Nash III, T. H. & Wirth, V. (eds.), 1988: Lichens, bryophytes and air quality. Cramer, Berlin/Stuttgart, 297 pp. (Bibl. Lichenol. 30).
- Rabe, R. & Beckelmann, U., 1987: Zusammenhänge zwischen der durch Flechten angezeigten Gesamtverunreinigung der Luft und Gesundheitsbeeinträchtigungen beim Menschen. VDI-Ber. 609: 729-753.
- Schubert, R., 1985: Bioindikation in terrestrischen Ökosystemen. Fischer, Stuttgart, 327 pp.
- Søchting, U. & Christensen, S. N., 1989: Overvågning af laver i danske naturskove 1988. Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen, Hørsholm, 80 pp.
- Søchting, U. & Ramkær, K., 1982: The epiphytic lichen zones in rural Denmark and Schleswig-Holstein. Nord. J. Bot. 2: 171-181.
- Türk, R., 1991: Die Organisationsform der Flechten als Grundlage der Bioindikation von Luftfremdstoffen mit Hilfe von Flechten. VDI-Ber. 901: 73-80.
- VDI = Verein Deutscher Ingenieure (Hrsg.), 1991: VDI-Richtlinie 3799, Blatt 2: Messen und Bewertung phytotoxischer Wirkungen von Immissionen mit Flechten. Verfahren der standardisierten Flechtenexposition. Beuth, Berlin.
- VDI = Verein Deutscher Ingenieure (Hrsg.), 1993: VDI-Richtlinie 3799, Blatt 1: Messen und Bewertung phytotoxischer Wirkungen von Immissionen mit Flechten. Kartierung des epiphytischen Flechtenvorkommens. Beuth, Berlin.
- Wiegel, H., Bolle, A., Rabe, R. & Höing, W., 1991: Bioindikation von Luftverunreinigungen mit Flechten am Beispiel der Stadt Dortmund: Wirkungskataster, lufthygienisch-klimatische Interpretation und Anwendung für die kommunale Planung. VDI-Ber. 901: 173-187.
- Wirth, V., 1985: Zur Ausbreitung, Herkunft und Ökologie anthropogen geförderter Rinden- und Holzflechten. Tuexenia 5: 523-535.
- Wirth, V. & Oberhollenzer, H., 1991: Epiphytische Flechten: Einsatz als Reaktionsindikatoren im passiven Monitoring bei der Erstellung des Immissionswirkungskatasters Baden-Württemberg. Beih. Veröff. Natursch. Landschaftspfl. Baden-Württ. 64: 164-173.
- Zimmer, D., 1994: Erfassung der Flechtenflora der Stadt Kiel sowie ihre Auswertung unter immissionsökologischen Aspekten. Mitteil. Arbeitsgem. Geobotanik in Schl.-Holstein u. Hamburg 46, 127 pp.
- Zimmer, D. & Abel, H., 1993: Erfassung der Flechtenflora und Einrichtung von lichenologischen Dauerquadraten an Bodendauerbeobachtungsflächen und ihrer Umgebung in Schleswig-Holstein. Gutachten im Auftrag des Geologischen Landesamtes Schleswig-Holstein, 560 pp. (Abel & Zimmer GbR, Quarnbek).
- Zimmer, D. & Abel, H., 1995: Aktualisierung der Flechtenkartierung Kiel an ausgewählten Stationen. Gutachten im Auftrag des Umweltschutzamtes der Landeshauptstadt Kiel, 117 pp. (Abel & Zimmer GbR, Quarnbek).

## Anschrift des Verfassers:

Dr. Peter Jacobsen  
Umweltschutzamt der Stadt Kiel  
Postfach 1152  
D-24099 Kiel

# Die Verwendung epiphytischer Flechten als Bioindikatoren in der Landschaftsplanung – eine Übersicht

von Hans-Wilhelm Linders

## 1. Einleitung

Die Tatsache, daß Flechten in der Natur ein eher verstecktes Dasein führen, scheint sich auch in der heutigen Planungswirklichkeit widerzuspiegeln. Während Bestandserfassungen höherer Pflanzen und bestimmter Tiergruppen heute zum Standardprogramm fachlich fundierter Planungen gehören (vgl. *Breuer* 1994: 32 f.), fristen Flechten innerhalb der Landschaftsplanung immer noch ein Schatten-dasein.

Gleichzeitig wird eine folgenschwere Vernachlässigung der abiotischen Naturgüter Boden, Wasser und Luft durch einen in der Vergangenheit auf wenige „Wunscharten“ fixierten Naturschutz beklagt (*Jedicke* 1995: 125). Diese „Selbstbeschränkung“ führt dazu, daß der Naturschutz die zentralen Aufgabenbereiche Bodenschutz, Wasserschutz und Schutz der Luft fast vollständig dem nur rein technisch orientierten Umweltschutz überläßt, der seinerseits nur ein marginales Interesse an einem umfassenden Ressourcenschutz hat. Den erforderlichen Schutz der Naturgüter kann der sektoral gegliederte Umweltschutz jedoch nicht leisten, da dessen „Negierung ökosystemarer Verflechtungen“ ständig die Gefahr birgt, einzelne stoffliche Belastungen zu sehr in den Vordergrund zu stellen (*Plachter* 1992: 67). Der Schutz abiotischer Ressourcen muß deshalb ein zentrales Anliegen des Naturschutzes bleiben.

Vor diesem Hintergrund erhalten planerisch einsetzbare Instrumente eine Bedeutung, die nicht nur isolierte Aussagen über die Beschaffenheit der einzelnen Schutzgüter Boden, Wasser und Luft zulassen, sondern auch biologische und ökosystemare Effekte unter Berücksichtigung synergistischer und antagonistischer Zusammenhänge erfassen können. Gerade die Fähigkeit, reale Wirkungen auf Organismen und Lebensgemeinschaften anstelle abstrakter Stoffkon-

zentrationen darstellen zu können, bildet den wesentlichen Informationsvorteil ökologischer Sichtweisen gegenüber dem sektoralen Umweltschutz. Daß seitens der Landschaftsplanung ein erheblicher Bedarf an derartigen Informationen besteht, zeigt die weit verbreitete Anwendung erprobter Bioindikationsverfahren. So haben die „Zeigerwerte“ von Ellenberg, die pflanzensoziologische Vegetationsanalyse nach Braun-Blanquet oder das Saprobien-system zur Bestimmung der Wassergüte heute einen festen Platz in der landschaftsplanerischen Praxis. Während jedoch der Einsatz von Bioindikatoren für den terrestrischen und aquatischen Bereich seit geraumer Zeit üblich ist, scheint hinsichtlich der Schutzgüter „Klima“ und „Luft“ eine wesentlich geringere Informationsnachfrage zu bestehen. Denn obwohl insbesondere Flechten als Bioindikatoren seit über 100 Jahren eingesetzt werden und gerade in jüngerer Zeit bedeutende methodische Fortschritte in diesem Bereich erzielt wurden, ist eine praktische Anwendung dieser Verfahren in der Landschaftsplanung nur selten zu verzeichnen. Die Gründe hierfür sind sicherlich vielfältig und können nur streiflichtartig erwähnt werden:

■ Insbesondere die Themen „Klima“ und „Luft“ werden in Planungen häufig nur am Rande gestreift, was mit oft fehlendem Problembewußtsein über spezifische Belastungen auch in ländlichen Räumen („Eutrophierung“), mit den geringen Einflußmöglichkeiten der Landschaftsplanung auf die entsprechenden Belastungsfaktoren oder auch mit bewußten Schwerpunktsetzungen im Bereich Biotopschutz zu tun hat.

■ Entscheidungsträger besitzen häufig nur ungenaue Vorstellungen über die Möglichkeiten des sinnvollen Einsatzes von Flechten als Bioindikatoren. Häufig herrscht die Vorstellung vor, Flechten seien ausschließlich Anzeiger der klassischen SO<sub>2</sub>-Belastung und könnten außerhalb

dieser Fragestellung keine Verwendung finden.

■ Da Planungsprozesse mit zunehmendem Umfang von Bestandsdaten nicht leichter, sondern in der Regel komplexer und schwieriger werden, besteht die – auch durch finanzielle Nöte verstärkte – Neigung, nur die „notwendigsten“ Zusatzuntersuchungen durchzuführen. Hierbei dominieren zwangsläufig die erprobten und bekannten Verfahren, wobei allerdings Zusammenhänge zwischen der vorliegenden Fragestellung und den Ausagemöglichkeiten des Indikators nicht immer ausreichend bedacht werden.

■ Bioindikatoren sind generell „suspekt“, weil sie oft nur qualitative Aussagen liefern, wenn die Planung eigentlich quantifizierbare Daten erwartet. Auftretende Veränderungen bei untersuchten Organismen, Populationen oder Ökosystemen können oft nur beschrieben, nicht aber schematisch bewertet werden, da meist ein ganzer Komplex natürlicher und anthropogener Einflußfaktoren berücksichtigt werden muß. Aussagen mit mehreren Unbekannten sind jedoch weder mit der planerischen noch mit der gesellschaftlichen Wirklichkeit leicht vereinbar.

■ Das Fehlen allgemein anerkannter Erfassungs- und Bewertungsinstrumente hat speziell bei der Flechtenkunde dazu beigetragen, daß sie lange den Ruf einer „Geheimwissenschaft“ hatte, die sich vor allem mit biologischer Grundlagenforschung befaßte und nur in Ausnahmefällen planungsrelevante Beiträge liefern mochte.

Angesichts dieser Situation erscheint es angebracht zu untersuchen, ob und in welchem Umfang durch die Verwendung von Flechten als Bioindikatoren tatsächlich neue und wesentliche Qualitäten in Planungsprozesse eingebracht werden können, die nicht auch durch andere Verfahren zu gewinnen sind. Dabei sollen folgende Aspekte im Vordergrund stehen:

■ Wie ist die planerische Bedeutung von Flechten generell einzuschätzen?

■ Inwieweit können vor allem epiphytische Flechten zur Bewertung von Schutzgütern des Naturschutzes genutzt werden?

■ Welche Methoden sollten bei der Verwendung von Flechten als Bioindikatoren eingesetzt werden?

■ Welche Möglichkeiten bestehen bei der ergänzenden Beurteilung von Eingriffen mit Hilfe von Flechten?

■ Bei welchen sektoralen Aufgaben der Landschaftsplanung bzw. des Naturschutzes sollten Flechten berücksichtigt werden?

## 2. Begriffsbestimmung

Wenn im folgenden von „Flechten“ gesprochen wird, ist im Regelfall nur ein kleiner Teil der vorkommenden Arten gemeint, da sich nicht alle gleichermaßen als Bioindikatoren eignen. Es ist deshalb sinnvoll, eingangs einige häufiger verwendete Begriffe näher zu erläutern.

Von den weltweit etwa 16.000 bekannten Flechtenarten (Henssen & Jahns 1974) sind in Deutschland 1.674 (Wirth 1994) und in Norddeutschland allenfalls halb so viele zu erwarten. Hauck (1992) nennt für Niedersachsen ca. 720, Jacobsen (1992) für Schleswig-Holstein 572 Arten. Eine annähernde Vielfalt ist im Gelände jedoch nur sehr selten anzutreffen. Jacobsen (1992) konnte nur 67 Arten, also ca. 12% des Gesamtartenbestandes, auf einer „Grünen Liste“ definitiv nicht gefährdeter Arten zusammenfassen. 87% müssen in Schleswig-Holstein hingegen als mehr oder weniger stark gefährdet und damit als entsprechend selten eingestuft werden. Damit reduziert sich die Anzahl von Arten, die bei konkreten Planungsvorhaben berücksichtigt werden können, bereits erheblich. Auch die VDI-Richtlinie 3799 Blatt 1, in der die Flechtenkartierung geregelt wird, führt nur 57 Arten bzw. Artengruppen auf.

Eine weitere Eingrenzung des Artenspektrums ergibt sich durch die Fragestellung der jeweiligen Untersuchung. Wenn nicht primär floristisch-vegetationskundliche Ziele verfolgt werden, sondern beispielsweise die räumliche Dimension einer Immissionsbelastung ermittelt werden soll, ist in der Regel eine Beschränkung auf Rindenflechten erforderlich, da nur diese eine nahezu homogene Datengrundlage gewährleisten. Die vorwiegend in Magerrasen, Heiden und Hochmooren vorkommenden Erdflechten oder die in Norddeutschland meist an anthropogene Substrate gebundenen Gesteinsflechten kommen vielerorts nur vereinzelt vor oder fehlen ganz, so daß sie für räumlich festgelegte Fragestellungen oft nicht relevant sind. Auf der Rin-

de von Bäumen wachsende, „epiphytische“ Flechten sind jedoch entsprechend der Vorkommen ihrer Trägerbäume weit verbreitet und mehr oder weniger homogen im Raum verteilt. Aufgrund ihrer Omnipräsenz ist diese Gruppe von Flechten für planerische Fragestellungen besonders geeignet. Die folgenden Ausführungen beziehen sich deshalb überwiegend auf Rindenflechten. Allerdings sind auch Erd- und Gesteinsflechten für bestimmte Fragestellungen des Biotopschutzes von erheblichem Wert (vgl. Kap. 3).

Es hat sich in der Praxis als zweckmäßig erwiesen, gerade epiphytische Flechten unabhängig von ihrer taxonomischen Stellung auch nach der Wuchsform zu unterscheiden. So beinhaltet die Klassifizierung nach Bart-, Strauch-, Blatt- und Krustenflechten bereits eine erste, überschlägige Bewertung ihrer allgemeinen Toxizität, die bei Bartflechten im Regelfall am wenigsten ausgeprägt ist (vgl. Knabe 1982). Die Kenntnis dieser einfachen Feldmerkmale ermöglicht auch Biologen oder Planern ohne nähere Artenkenntnis eine erste Orientierung im Gelände, was im Hinblick auf die beabsichtigte Festlegung eines Untersuchungsrahmens oder das frühzeitige Erkennen möglicher Konflikte durchaus von Vorteil sein kann. Eine genaue Bestimmung der Arten wird dadurch schon im Hinblick auf die spezielle Bedeutung der Vorkommen für Bioindikation oder Artenschutz allerdings nicht überflüssig.

Bioindikation wird in diesem Zusammenhang nicht nur als Verfahren zur Bestimmung anthropogener Schädigungen und Gefährdungen, sondern in der umfassenderen Definition von Schubert (1985: 14) verstanden, der ausdrücklich natürliche Standortverhältnisse in die zu ermittelnden Standortfaktoren mit einschließt. Gerade im Hinblick auf landschaftsökologische Fragestellungen erscheint eine Beschränkung auf die Wirkung von Schadstoffbelastungen, wie sie Arndt et al. (1987: 10) postulieren, nicht sinnvoll (s. a. Kreeb 1990: 266). In der landschaftsplanerischen Praxis werden „ökosystemnahe“ Methoden des passiven Monitorings gegenüber Expositionsverfahren sicherlich eine höhere Bedeutung haben, da sie einerseits mit geringerem apparativem Aufwand verbunden sind und andererseits integrierende Aussagen über die an einem Standort wirkenden

natürlichen und anthropogenen Faktoren liefern können. Während das Untersuchungsziel im Bereich der Immissionsforschung häufig darin liegt, einzelne Stressoren zu isolieren, kann eine planerisch motivierte Landschaftsbewertung durchaus auch Aussagen über ökologische Komplexwirkungen nutzen, ohne daß die dafür entscheidenden Komponenten im einzelnen benannt werden müssen. Diese Sichtweise kann gerade deshalb produktiv genutzt werden, weil sie qualifizierte Aussagen über den Gesamtzustand von Ökosystemen ermöglicht, ohne sich auf die Analyse von Einzelfaktoren zu beschränken, die für sich betrachtet oft als wenig problematisch zu werten sind. Allerdings stellen auch Methoden des aktiven Monitorings, bei dem Reaktions- und Akkumulationsindikatoren eingesetzt werden können (vgl. Arndt et al. 1987, Masuch 1993), eine wichtige Informationsquelle für Planungen dar, vor allem wenn stoffliche Belastungen im Rahmen von Verfahren gemäß „Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung“ (UVPG) zu beurteilen sind.

Neben den methodischen Differenzierungen muß auch auf die zeitliche Dimension der Bioindikation hingewiesen werden. Ellenberg (1979) definiert Bioindikatoren als Lebewesen, „die das langfristige Zusammenwirken zahlreicher Umweltbedingungen anzeigen, aber auch auf die plötzliche Änderung einer wichtigen Faktorenkombination reagieren“. Die Tatsache, daß Bioindikatoren, die einen natürlichen Bestandteil von Ökosystemen bilden, Veränderungen von Umweltfaktoren über einen langen Zeitraum integrierend widerspiegeln können, erscheint gerade angesichts der heutigen „Kurzsichtigkeit“ des Naturschutzes (Jedicke 1995) als nicht unerhebliche Qualität, die zu nutzen wäre.

Auch wenn viele Aussagen dieses Beitrages auf Ergebnissen überregionaler Untersuchungen basieren und somit von allgemeiner Bedeutung sind, beziehen sich die persönlichen Erfahrungen des Verfassers überwiegend auf den Raum Norddeutschland. Dementsprechend ergibt sich oft eine besondere Gewichtung von Aspekten, die in Süd- oder Ostdeutschland anders vorzunehmen wäre. Bei der Besprechung der einzelnen Planungsebenen (Kap. 6) wird ausschließlich auf die Situation in Niedersachsen Bezug genommen, da nur hier aus eigener Anschauung berichtet werden kann.

### 3. Flechtenkundliche Beiträge zur Bewertung von Schutzgütern

Schutz, Pflege und Entwicklung der durch Naturschutzgesetze und UVPG vorgegebenen Schutzgüter bilden einen wesentlichen Aufgabenbereich der Landschaftsplanung. Sowohl bei der sektoralen Fachplanung als auch bei der Ermittlung, Bewertung und Beschreibung von Eingriffen benötigt die Landschaftsplanung fundierte Daten über Zustand, Leistungsfähigkeit und Gefährdungspotential dieser Schutzgüter. Es handelt sich dabei um die abiotischen Naturgüter Boden, Wasser, Luft und Klima, um die wildlebenden Pflanzen und Tiere und ihre Lebensgemeinschaften sowie um die Vielfalt, Eigenart und Schönheit der Landschaft (§§ 1 und 2 BNatSchG). § 2 UVPG enthält zusätzlich die Forderung, Wirkungen auf den Menschen sowie auf Kultur und sonstige Sachgüter zu berücksichtigen.

Es ist deshalb bemerkenswert, daß Flechten nicht nur schon frühzeitig als Anzeiger der Luftverunreinigung, sondern auch als Indikatoren eines allgemeinen Kultureinflusses beschrieben worden sind. „Überall verschwindet das Flechtenwachstum, wohin die Kultur vordringt...“ (*Lindau* 1923). Der norddeutsche Flechtenkundler Heinrich Sandstede stellt in der Rückschau auf eine 60jährige Forschertätigkeit lakonisch fest: „Menschenluft und Menschenduft ist den Flechten, diesen Naturkindern, ohnehin ein Greuel“ (*Sandstede* 1950). Neben der direkten Biotopzerstörung durch Kultivierung von Mooren und Heiden und dem Abholzen alter Gehölze (*Sandstede* 1949) wurde auch auf die indirekte Wirkung landeskultureller Maßnahmen hingewiesen: „...die Regulierung der Wasserläufe hat die Flechtenverdrängung beschleunigt. So sind die Flechten in stark besiedelten und intensiv bewirtschafteten Gebieten in den letzten Jahrhunderten immer mehr zurückgegangen“ (*Follmann* 1960). Wenn die Fülle anthropogener Wirkungen auf Flechten berücksichtigt wird, die nicht auf luftbürtige Belastungen zurückgehen, sondern im weitesten Sinne mit der Art der Flächennutzung verbunden sind (vgl. zusammenfassend *Wirth* 1976, *John* 1990), erscheint es naheliegend, diese Artengruppe zur Typisierung des „Kultureinflusses“ einzusetzen. Ähnlich wie die Para-

meter „Vegetation“, „Neophyten-“ und „Therophyten-Anteil“ bei der Bestimmung von Hemerobiestufen genutzt werden (vgl. *Blume & Sukopp* 1976 in: *Kowarik* 1988), könnten bestimmte Indices der Flechtenvegetation (vgl. Kap. 4) in dieses häufig bei Planungen verwendete Bewertungsverfahren eingehen. Praktische Anwendungen hierzu sind jedoch noch nicht bekannt.

#### 3.1 Boden

Der Standortfaktor Boden wirkt auf die Flechtenvegetation vor allem durch die Oberflächengestalt der Landschaft, die sich in einer Differenzierung von Lokalklimaten ausdrückt (vgl. Kap. 3.4). Neben der offenkundigen Bedeutung als Substrat für Erd- und Gesteinsflechten, die vorrangig unter Aspekten des Arten- und Biotopschutzes zu werten ist, muß auch auf einen relevanten stofflichen Zusammenhang hingewiesen werden. Die Abhängigkeit epiphytischer Flechtengesellschaften von den auftretenden Bodentypen eines Gebietes wurde von *Rabe* (1981) am Beispiel der Stadt Aachen belegt. Es lag dort eine so enge Bindung an die entsprechenden Bodenformationen vor, daß eine eigentlich beabsichtigte Aussage über die räumliche Zonierung der Luftbelastung modifiziert werden mußte. Die Staubimprägnierung von Bäumen an einem regelmäßig befahrenen Schotterweg konnte *Hauck* (1995b) als wesentlichen Standortfaktor für das Vorkommen schutzwürdiger epiphytischer Flechten ermitteln. Er wies nach, daß die Existenz von vier „vom Aussterben bedrohten“ Arten innerhalb eines erheblich durch saure Luftschadstoffe belasteten Gebiets unmittelbar auf die puffernde Wirkung der Stäube zurückging, und konnte damit die Forderung nach einer Beibehaltung des jetzigen Schotterbelags verbinden.

Dieser Zusammenhang kann planerisch von erheblicher Bedeutung sein, da Versiegelung von Boden bisher ausschließlich unter dem Gesichtspunkt des Flächenverlustes und der Grundwasserneubildung bewertet wird. Es muß jedoch angenommen werden, daß zunehmende Versiegelung durch die Unterbindung von Stoffumlagerungen im Einzelfall weitergehende Folgen zeitigen kann.

#### 3.2 Wasser

Bei der Indikation des Schutzgutes Wasser hat vor allem eine kleine Gruppe überwiegend gesteinsbewohnender Flechten, die im Bereich von Gewässern vorkommen, eine Bedeutung. Verschiedene Autoren heben hervor, daß die Verminderung der Wasserqualität zum erheblichen Rückgang einer hochspezialisierten Flechtenflora beiträgt (z. B. *John* 1990, *Jacobsen* 1992). Über den nicht zu unterschätzenden Artenschutzaspekt hinaus ist dieser Zusammenhang planerisch im Regelfall von untergeordneter Bedeutung, da eine Bestimmung bzw. Bioindikation der Wasserqualität mit Hilfe aquatischer Organismen unproblematischer ist als mit vergleichsweise seltenen Gesteinsflechten.

Im Bereich von Gewässern mit einer gewissen Abflußdynamik kann anhand einer vertikalen Zonierung des Flechtenbewuchses von Bäumen abgeschätzt werden, bis zu welcher Geländehöhe häufiger auftretende Hochwasserstände zu erwarten sind. Diese Feststellung kann bei Bestandserfassungen im Gelände hilfreich sein.

Bisher wenig in der Literatur beschrieben, aber durch Kartierungsbefunde häufig belegt, ist der Einfluß hoch anstehenden Grundwassers, häufiger Überschwemmungen und eines damit verbundenen feuchten Mesoklimas auf das Überdauern empfindlicher hygrophytischer Arten. Derartige Effekte sind nicht nur in den Mittelgebirgen, sondern auch im norddeutschen Flachland zu beobachten. Umfang und Vitalität solcher Flechtenvorkommen können in stark entwässerten und kultivierten Niederungsgebieten Norddeutschlands z. B. zur Dokumentation früher wirksamer Standortfaktoren genutzt werden.

#### 3.3 Luft

Die Indikation der Luftqualität stellt zweifellos die wesentliche Anwendung von Flechten in der Planung dar. Eine kaum überschaubare Fülle von Publikationen belegt die Eignung dieser Pflanzengruppe zum Nachweis sowohl allgemeiner Immissionsbelastungen als auch bestimmter Schadstoffkomponenten. Neben der Belastung durch die „klassischen“ Luftschadstoffe Schwefeldioxid, Fluor, Stäube (vgl. *Arndt et al.* 1987) werden auch Effekte durch Verkehrsimmissionen und

großräumige Versauerungs- und Eutrophierungsprozesse beschrieben (z. B. *Jacobsen* 1992, *Deruelle & Petit* 1983, *Deruelle & Lallement* 1983, *Grill et al.* 1988). Generell gilt, daß die Ursachen für eine Schädigung der Flechtenvegetation im einzelnen oft nicht hinreichend erklärt werden können, da Kombinationswirkungen der Schadstoffe in ihrer Bedeutung noch nicht ausreichend bekannt sind. Neben dem Nachweis von Reaktionswirkungen kann die Ermittlung von Akkumulationsraten bestimmter Schadstoffe (z. B. Schwermetalle, Radionuklide) Hinweise auf Belastungsquellen bieten (vgl. *Masuch* 1993).

Entsprechend den Fragestellungen und Planungsaufgaben können Bioindikationsverfahren mit Flechten auf unterschiedlichen Maßstabsebenen eingesetzt werden.

Zur Bestimmung der Wirkungen von *Einzelemittenten* erfolgen Kartierungen oder Expositionen im vermuteten Einflußbereich, wobei nicht nur die räumliche Ausdehnung von Belastungszonen, sondern auch eine zeitliche Veränderung der Luftqualität nachgewiesen werden kann (vgl. *Haffelner & Grill* 1981). Derartige Untersuchungen wurden bisher u. a. im Bereich folgender Emittenten durchgeführt: Ö Raffinerie, Kohlekraftwerk, Chlor-Alkali-Werk, Aluminiumproduktion, Ziegelei, Glashütte, Carbidwerk, Papierfabrik, Kalkstickstoffwerk, Waschmittel- und Kunststoffproduktion, Zementwerk, Kalibergwerk, Mülldeponie, Müllverbrennungsanlage, Massentierhaltung (div. Quellen).

Die Untersuchung der *regionalen Immissionsbelastung* im Bereich von Städten und Ballungsräumen bildet seit Jahrzehnten einen Schwerpunkt anwendungsbezogener Flechtenuntersuchungen. Mit Hilfe der ermittelten Flechtenvorkommen werden Zonen unterschiedlicher Belastung i. d. R. zwischen dem Stadtzentrum bzw. besonderen Emittenten und dem Umland beschrieben (vgl. z. B. in *Wittig* 1991). Die Aussagemöglichkeiten erstrecken sich auf die Abschätzung von Gesundheitsgefahren für die Bewohner (s. Kap. 3.7) sowie auf den Bereich gutachtlicher Hinweise für die Stadtentwicklung (vgl. Kap. 5.4). Durch Wiederholungsuntersuchungen konnte in den vergangenen Jahren in verschiedenen Ballungsräumen anhand der Ausbreitung von Flechtenvorkommen eine Verbesserung der Luftqualität nachgewiesen werden, so z. B. in

London (*Rose & Hawksworth* 1981), München (*Kandler & Poelt* 1984) sowie dem Ruhrgebiet (*Rabe & Wiegel* 1985).

Die Möglichkeit, großräumige Umweltveränderungen durch *Fernimmissionen* mit Hilfe von Flechtenvorkommen festzustellen, ist durch zahlreiche Untersuchungen dokumentiert. *Hawksworth & Rose* (1970) gelang es bereits in den 60er Jahren, eine differenzierte Bewertung der Flechtenzonierung in England mittels einer zehnstufigen Skala vorzunehmen. Diese Methode zur Beschreibung der SO<sub>2</sub>-Belastung auch in ballungsfernen Bereichen wurde in den folgenden Jahren auch in Deutschland häufig verwendet. Mit dem Rückgang der „klassischen“ Luftverschmutzung durch gasförmige Stoffe gewann der Eintrag säurehaltiger Niederschläge seit Anfang der 80er Jahre immer größere Bedeutung. Obwohl wenige lichtliebende Flechtenarten durch das Absterben von Waldbeständen kurzzeitig begünstigt werden, zeigt das weitgehende Verschwinden empfindlicher Flechten in den betroffenen Bereichen den massiven Schadstoffeintrag bereits frühzeitig an (vgl. *John* 1986b, *Macher & Steubing* 1984, *Wirth* 1983). Die Veränderung der Flechtengemeinschaften unter dem Einfluß von SO<sub>2</sub> und saurem Regen konnte von *Wirth* (1988) am Beispiel Baden-Württembergs umfassend dokumentiert werden. Seit etwa einem Jahrzehnt mehren sich die Beobachtungen einer weiteren massiven und großflächigen Veränderung der Flechtenflora, die durch vermehrten Eintrag düngender Luftschadstoffe hervorgerufen wird. Van *Dijk* (1988) stellte in der Provinz Overijssel/NL innerhalb von 10 Jahren einen drastischen Rückgang acidophytischer Flechten<sup>1)</sup> bei gleichzeitiger Zunahme nährstoffliebender Arten fest und führt dies auf Ammoniakemissionen der Massentierhaltung zurück. Ähnliche Veränderungen sind in Schleswig-Holstein (*Jacobsen* 1992) und Baden-Württemberg (*Wirth* 1993) nachgewiesen worden.

### 3.4 Klima

Niederschläge, Luftfeuchtigkeit und Temperatur beeinflussen Flechtenvorkommen in hohem Maße (vgl. *Wirth* 1992). Die Ausprägung der Flechtenvegetation kann

deshalb gleichermaßen zur Typisierung kleinflächiger Standortmosaik und großräumiger Klimagradienten genutzt werden.

Die Bedingungen des *Mikroklimas* entscheiden nicht nur über die natürlichen Verbreitungsmuster unterschiedlich angepaßter Flechtenarten (vgl. z. B. *Ott* 1989), sondern haben auch Einfluß auf deren Empfindlichkeit gegenüber Luftschadstoffen (*Wirth* 1976). Die Vielgestaltigkeit des Kleinklimas ist deshalb eine wichtige Bedingungsartenreicher Flechtenvorkommen.

Für planerische Aufgaben ist die Ausprägung des *Geländeklimas* in der Regel von höherem Interesse. Sowohl innerhalb von Städten als auch in der freien Landschaft können klimatische Unterschiede anhand der Flechtenvegetation kleinräumig nachgewiesen werden. Entsprechend des artspezifischen Verhaltens können einzelne Arten als Anzeiger für die Funktionsfähigkeit von Frischluftschneisen oder für das Auftreten von „Kälteseen“ oder „Wärmeinseln“ (vgl. *Gerhardt & Größer-Hellriegel* 1983) und somit unmittelbar für die Stadtplanung genutzt werden.

Erfassung von Flechten			
Biotoptypen	Rindenflechten	Erdflechten	Gesteinsflechten
	Wälder und naturnahe Forsten	●	○
Gebüsche, Kleingehölze	●		
Alleen, Straßen- und Solitäräume	●		
Obstwiesen	●		
Wallhecken	●	○	
Grünlandgebiete mit Gehölzen und Totholz	●		
Dünen, Heiden und Magerrasen	○	●	
Hochmoore		●	
Felsfluren, Gesteins-/ Rohbodenbereiche		●	●
alte Gebäude, Mauern			●
Friedhöfe, Grünanlagen, Parks	●		○

● wichtiger Biotoptyp  
 ○ im Einzelfall bedeutsam

Abb. 1: Bedeutung von Biotoptypen für die Erfassung von Flechten.

1) acidophytische Flechten: Arten, die bevorzugt auf Substraten mit pH-Werten von 3,3 bis 5,6 vorkommen (vgl. *Wirth* 1995b)

In großräumigen Zusammenhängen können Flechtenvorkommen grundsätzlich zur Beschreibung des *Makroklimas* eingesetzt werden. So spiegelt sich z. B. die im Küstenraum erhöhte Luftfeuchtigkeit in einer gegenüber dem Binnenland reicheren Flechtenvegetation wider (Lindau 1923). Allerdings sind solche natürlichen Gradienten kaum noch exakt feststellbar, da sie vielerorts durch Immissionen überlagert und verdeckt werden. Inwieweit Flechten im Rahmen eines langfristigen Monitorings auch globale Klimaveränderungen indizieren können, ist noch offen (vgl. *Anonym* 1989).

### 3.5 Arten und Lebensgemeinschaften

Der Schutz von Lebensräumen der wildlebenden Pflanzen und Tiere ist ein wesentliches Anliegen der Landschaftsplanung, bei dem Flechten vielfältig zu verwenden sind. Neben dem Artenschutz, der für diese außerordentlich stark bedrohte Pflanzengruppe eine besondere Bedeutung hat, sind Flechten vor allem als Bioindikatoren beim Schutz von Biotopen und Schutzgebieten einzusetzen, da sie i. w. S. als Anzeiger einer relativen Naturnähe gelten können.

In Niedersachsen und Schleswig-Holstein sind 69% bzw. 87% (*Hauck* 1992, *Jacobson* 1992) der vorkommenden Arten auf der „Roten Liste“ verzeichnet (vgl. Kap. 4). Auch wenn die Ursachen der Gefährdung vielfach auf großräumig wirkende Faktoren (insbes. Luftschadstoffe) zurückgehen, die durch räumlich begrenzte Maßnahmen kaum zu beeinflussen sind, kommt dem direkten Schutz kleinflächiger Wuchsorte eine nicht zu unterschätzende Bedeutung zu. Gerade seltene und empfindliche Arten können oft als Relikte innerhalb großräumig verarmter Gebiete überdauern, weil Substrat und Kleinklima unverändert geblieben sind. Das Fällen eines einzigen Baumes kann deshalb zum endgültigen Verschwinden einer Art aus einer Region führen. Die Bewahrung derartiger Diasporenreservoirs muß gerade auch im Hinblick auf eine mögliche Wiederbesiedlung als wesentliche Aufgabe des *Artenschutzes* verstanden werden (vgl. *Hauck* 1995a).

Viele Bewertungsverfahren in der Landschaftsplanung basieren auf *Biotoptypen*, deren Eignung für bestimmte Biotopfunktionen mit Hilfe ergänzender floristischer und faunistischer Erfassungen ermittelt wird. Je nach gewählter Methode

sind diese Zusatzinformationen für die Einschätzung des Gesamtbiotops von entscheidender Bedeutung (z. B. *Breuer* 1994). Es liegt deshalb nahe, in potentiell flechtenreichen Biotoptypen generell eine Erfassung der Flechtenvegetation durchzuführen (vgl. Abb. 1). Darüberhinaus können wichtige Standortfaktoren (z. B. Kleinklima, Schadstoffbelastung, Eutrophierung) der untersuchten Biotope mit Hilfe der „Zeigerwerte“ (*Wirth* 1992) genauer bestimmt werden und in die Gesamtbewertung der Biotopfunktionen eingehen.

Auch großräumige *Biotopkomplexe* können anhand der vorgefundenen Flechtenflora ökologisch typisiert werden. Da Flechten empfindlich und schnell auf Milieueränderungen reagieren, stellen sie gewissermaßen ein „Frühwarnsystem“ dar, das Belastungen bereits anzeigt, bevor diese einen Schwellenwert erreichen, durch den auch die übrige Biozönose beeinträchtigt wird. *Wirth* (1979) stellte in einem an Phanerogamen außerordentlich reichen Naturschutzgebiet eine „überraschend dürrtartige Flechtenvegetation“ fest, die nicht auf klimatische oder forstwirtschaftliche Einflüsse, sondern auf eine hohe Immissionsbelastung zurückzuführen war.

### 3.6 Landschaftsbild

Inwieweit Flechten bei der Bewertung von „Vielfalt, Eigenart und Schönheit“ der Landschaft zu berücksichtigen sind, hängt stark vom subjektiven Empfinden der Beteiligten und den regionalen Verhältnissen ab. Wohl jedem Wanderer sind im Hochgebirge die bunten Landkartenflechten, die ganze Felsen überziehen, oder lange Bartflechten aufgefallen, die dort zweifellos wesentlicher Bestandteil des Landschaftsbildes sind. Genauso bilden die wenigen in Norddeutschland noch vorhandenen *Cladonia*-reichen Magerrasen und Kiefernwälder einen beeindruckenden Vegetationsaspekt. In der stark überformten Kulturlandschaft sind derartige Erscheinungen jedoch ausgesprochen selten anzutreffen und aufgrund ihrer Kleinflächigkeit nur von untergeordneter Planungsrelevanz. Allerdings wäre zu fragen, ob die verarmten epiphytischen Flechtengemeinschaften in belasteten Gebieten nicht als Beeinträchtigung des Landschaftsbildes zu werten sind, da sie gegenüber den dicht mit *Evernia prunastri* bewachsenen Straßebäumen im Küstenraum doch wesentliche ästhetische Qualitäten vermissen lassen.

Langsamwüchsige Krustenflechten, die alte Gemäuer oft großflächig bedecken, können ein Alter von über 1.000 Jahren erreichen (vgl. *Masuch* 1993: 208). Durch ihre Präsenz an kultur- und naturgeschichtlich exponierten Orten tragen sie anschaulich zur Visualisierung von Zeiträumen und damit des im Naturschutz so bedeutsamen Faktors „Alter“ (vgl. *Kaule* 1986: 266) bei.

### 3.7 Mensch

Zusammenhänge zwischen dem Schädigungsgrad der Flechtenvegetation sowie dem Umfang von Atemwegserkrankungen konnten von *Rabe & Beckelmann* (1987) statistisch belegt werden. In den untersuchten Städten waren Erkrankungsbilder wie „häufiges Husten bei Kindern“ und „chronische Bronchitis“ dort besonders häufig, wo nur noch die toxischtolerante Art *Lecanora conizaeoides* in geringen Deckungsgraden überdauerte. Auch wenn keine entsprechenden Untersuchungen bekannt sind, kann angenommen werden, daß die Ausprägung der Flechtenvegetation nicht nur bei dem klassischen urbanen Immissionstyp, sondern auch bei spezifischen Luftverunreinigungen (z. B. durch Fluoride, basische Stäube) im Bereich von Einzelemittenten Rückschlüsse auf gesundheitliche Risiken zuläßt.

Eine nicht unerhebliche Rolle können Flechten auch bei der Dokumentation positiver Umweltqualitäten wahrnehmen. Der Nachweis einer hohen Luftgüte, die anhand einer reichhaltigen Flechtenvegetation anschaulich belegt werden kann, dient einerseits dem psychischen Wohlbefinden der Bevölkerung und kann andererseits im Rahmen kommunaler Marketingstrategien offensiv eingesetzt werden.

### 3.8 Kultur- und Sachgüter

Kultur- und Naturdenkmale können aufgrund ihres Alters und der meist nur geringen Beeinträchtigungen bemerkenswerte Flechtenvorkommen aufweisen, so daß sie oft auch aus Artenschutzgründen eine hohe Bedeutung haben (vgl. Kap. 3.5, 3.6). Hierbei kann es sich z. B. um alte Einzelgehölze und Alleen oder um eiszeitliche Findlinge (vgl. *Ernst* 1990), Felsformationen, Mauern, Kirchengebäude u. ä. Substrate handeln. Aus Sicht des Artenschutzes erscheint hierbei problematisch, daß Flechten solcher Denkmale in der Regel nicht bekannt bzw. aktenkundig sind und deshalb bei Pflegemaßnahmen unberücksichtigt bleiben oder sogar gefährdet werden.

## 4. Methoden

Im Verlauf der letzten Jahrzehnte sind flechtenkundliche Untersuchungsmethoden in großer Zahl entwickelt und erprobt worden. Für eine planerische Anwendung kommen aber letztlich nur die Ansätze in Betracht, die kostengünstig und wenig zeitaufwendig sind, Vergleiche mit anderen Untersuchungen zulassen und weitgehend standardisiert sind (vgl. Abb. 2). Gleichwohl sollte im konkreten Fall nicht pauschal auf vorhandene Verfahren zurückgegriffen, sondern Wert auf eine genaue Klärung der Fragestellung gelegt werden, für die u. U. eine differenzierte Methode einzusetzen ist.

### 4.1 Allgemeine Fragestellungen

Häufig tritt der Fall ein, daß bei Entscheidungen über den Planungsrahmen eines Vorhabens zu klären ist, ob eine vertiefende Untersuchung sinnvoll ist und zur Klärung eines Problems beitragen kann. Wenn keine entsprechenden Daten vorliegen, muß eine kurzfristige, grobmaschige floristische Kartierung im Gelände erfolgen, die eine erste Übersicht liefert. Hierbei sind vorwiegend qualitative Daten über vorkommende Arten, deren Häufigkeit und erkennbare räumliche Zonierungen zu erwarten.

Sofern mit der vertiefenden Untersuchung keine speziellen Fragestellungen

(s. Kap. 4.2 ff) verbunden sind, wird im Regelfall eine floristisch-soziologische Kartierung durchzuführen sein, deren räumliche Auflösung an der Größe des Untersuchungsgebietes und der beabsichtigten Aussageschärfe orientiert ist. Derartige Kartierungen sind in vielfältiger Hinsicht auswertbar und lassen eine Fülle qualitativer Aussagen über natürliche und anthropogene Faktoren der Flechtenverbreitung zu (vgl. *John 1990, Jacobsen 1992, Wirth 1995a*). Detailliertere ökologische Einschätzungen einzelner Vorkommen sind mit Hilfe der „Zeigerwerte“ (*Wirth 1992*) oder soziologischer Auswertungsverfahren möglich (*Barkman 1958, Wirth 1988, Drehwald 1993*).

### 4.2 Luftgüte-Ermittlung

Die Ermittlung der Luftgüte mit Hilfe von Flechten kann grundsätzlich nur orientierenden Charakter über die biologische Wirksamkeit eines Schadstoffkomplexes haben. Die Isolierung einzelner Stressoren muß durch ergänzende chemische Analysen erfolgen, wenn genauere Informationen erforderlich sind. Vor einer Untersuchung muß der zu betrachtende Immissionstyp definiert (z. B. saure, düngende oder basische Schadstoffe) und die Methodik danach ausgerichtet werden.

Nachdem in der Vergangenheit eine große Anzahl unterschiedlicher Verfahren angewandt worden ist (z. B. Wuchsformkartierung, Index of Atmospheric Purity, Luftgüte Index), scheint sich heute die VDI-Richtlinie 3799 Blatt 1 durchzusetzen, die auf einem einfachen Frequenzverfahren beruht (vgl. auch *Kirschbaum & Wirth 1995*). Unbestrittener Vorteil dieser Methode ist eine einheitliche Bewertungsskala, die den Vergleich räumlich weit entfernter Untersuchungsgebiete zuläßt. Hierdurch können planerische Aussagen letztlich besser begründet und in der Öffentlichkeit leichter nachvollzogen werden.

In Gebieten, in denen die Flechtenvegetation durch Luftschadstoffe bereits stark geschädigt ist oder in denen aus anderen Gründen keine Flechten natürlich vorkommen, wird die Exponierung von *Hypogymnia physodes* eingesetzt, um anhand des Absterbegrades des Thallus<sup>1)</sup> Aussagen über die Luftbelastung treffen zu können (VDI-Richtlinie 3799 Blatt 2). Eine Weiterentwicklung dieser Methode

Methode	Ziele	Aussagen
<b>Flechtenkartierung zur Ermittlung des Luftgütwertes</b> (VDI 3799 Blatt 1)	allgemeine Immissionsbelastung	Räumliche Abgrenzung von Gebieten unterschiedlicher Luftbelastung ("extrem hoch" bis "gering")
<b>Flechtenexposition</b> (VDI 3799 Blatt 2)	Immissionsbelastung in Gebieten ohne natürliche Flechtenvorkommen	Bewertung des Schädigungspotentials höherer Pflanzen anhand des Absterbegrades von <i>Hypogymnia physodes</i>
<b>Floristische Rasterkartierung</b>	allgemeine Inventarisierung der Flechtenflora eines Gebietes	räumliche Verteilung, Häufigkeit, konkrete Gefährdungsursachen, Schadsymptome, Bestandsveränderungen
<b>Ökologische Zeigerwerte</b> (WIRTH 1992)	orientierende Bewertung	Licht-, Temperatur-, Kontinentalitäts-, Feuchte-, Reaktions-, Nährstoffzahl, Toxizität, Schwermetallzeiger, Änderungstendenz
<b>Soziologische Kartierung</b>	qualifizierte Beschreibung der Flechtengemeinschaften	vertiefende Aussagen zu Standortbedingungen, Verbreitung, Gefährdungsfaktoren, Schutzmaßnahmen
<b>Rote Liste</b>	Gefährdungsgrad	Status auf Bundes- und Landesebene: (0) ausgestorben, (1) vom Aussterben bedroht, (2) stark gefährdet, (3) gefährdet, (4) pot. gefährdet
<b>Monitoring</b>	mittel-/langfristige Kontrolle von Umweltveränderungen	Schadsymptome, Sukzession, Dynamik

Abb. 2: Methoden zur Erfassung und Bewertung von Flechtenvorkommen

1) Thallus: Lager, Vegetationskörper der Flechte

ermöglicht die Feststellung von Luftqualitätsunterschieden bei nur geringen Schadstoffeinträgen, die nicht zum Absterben des Thallus, wohl aber zur Schädigung der wesentlich empfindlicheren Sorale<sup>2)</sup> führen können (vgl. *Mezger* 1993).

### 4.3 Arten- und Biotopschutz

Bei naturschutzbezogenen Fachplanungen und im Rahmen der Eingriffsregelung sollten Flechtenuntersuchungen erfolgen, wenn potentiell wichtige Biotoptypen betroffen sind (vgl. Abb. 1). Bei derartigen Fragestellungen wird das Schwergewicht i. d. R. auf qualitativen Angaben liegen, die die Standort- und Artenvielfalt des Biotops adäquat wiedergeben, und weniger auf quantifizierbaren Daten, so daß floristisch-soziologischen Methoden der Vorzug zu geben ist. Bei der Auswertung der Daten können im norddeutschen Raum primär die „Roten Listen“ der Länder Niedersachsen (*Hauck* 1992, *Drehwald* 1993) und Schleswig-Holstein (*Jacobsen* 1992) verwendet werden, wobei aufgrund regionaler Verbreitungs- und Bearbeitungsunterschiede ein kritischer Gebrauch erforderlich ist. Auch die ökologischen „Zeigerwerte“ bieten wertvolle Informationsmöglichkeiten, wenn sie „zur raschen, praxisnahen Orientierung“ (*Wirth* 1992) und nicht als präzises Analyseinstrument genutzt werden.

### 4.4 Monitoring

Wenn die Entwicklung besonders schutzbedürftiger Flechtenbestände oder die Immissionsituation in Schutzgebieten bzw. größeren Regionen über längere Zeit überwacht werden sollen, können Methoden der Dauerbeobachtung zum Einsatz kommen. Da derartige Verfahren nur im Rahmen langfristiger Konzepte sinnvoll auszuwerten sind, finden sich im Bereich des Naturschutzes und der Landschaftsplanung bisher kaum praktische Anwendungen (vgl. *John* 1990: 68).

Systematisch wird das Dauermonitoring mit Flechten vielmehr bei begrenzten immissionsökologischen Fragestellungen genutzt. Schon 1973 forderte *Steubing* die Einrichtung von Immissionskatastern, mit denen Wirkungen phytotoxischer Schadstoffe großflächig ermittelt werden

können. *De Wit* (1982) berichtet über die Einrichtung eines landesweiten Systems zur Überwachung ausgewählter Flechtenvorkommen in den Niederlanden, um die Wirkungen sich ändernder Umweltfaktoren langfristig zu erfassen. Im Rahmen eines Immissionswirkungskatasters in Baden-Württemberg konnte *Wirth* (1993) bereits innerhalb eines 5jährigen Untersuchungszeitraumes gravierende Veränderungen der Flechtenvegetation nachweisen, die auf Nährstoffeinträge in ballungsfernen Waldökosystemen zurückzuführen sind.

Bis auf frühe Ansätze eines Epiphyten-Monitorings in niedersächsischen Naturwaldreservaten (vgl. *Muhle* 1977) sind in Niedersachsen keine Bemühungen un-

ternommen worden, die technische Immissionsüberwachung des LÜN<sup>3)</sup> um ein biologisches Wirkungskataster zu erweitern, so daß entsprechende Daten für Planungsaufgaben nicht zur Verfügung stehen.

## 5. Querschnittsorientierte Planung

Der landschaftsplanerische Beitrag zu anderen Fachplanungen erfolgt vornehmlich im Rahmen von Umweltverträglichkeitsstudien, landschaftspflegerischen Begleitplänen oder der Zusammenarbeit zwi-

3) LÜN: Lufthygienisches Überwachungssystem Niedersachsen

Nutzungen	Wirkungen auf Flechten							
	Flächenverbrauch	direkte Schädigung	lufthygienisch			klimatisch		
			Abgase/Stäube	Säure	Nährstoffe	sonst. Noxen	mikro-	meso-
Bergbau/Bodenabbau	●		○					●
Sport/Erholung/ Fremdenverkehr	●	○	○		○		●	○
Siedlungsentwicklung	●	○	●		●	○	○	●
Gewerbe/Industrie/ Energiewirtschaft	●		●	●		○		●
Straßenverkehr	●	●	●		●	○		●
Flugverkehr	●		●			○		●
Landwirtschaft	○	●	○	●	●	○	○	○
Flurbereinigung	●							●
Forstwirtschaft	●	○					○	●
Wasserwirtschaft	●				○		○	●
Abfallwirtschaft	●		●	○		○		●

● hohe Planungsrelevanz  
○ untergeordnete Planungsrelevanz

Abb. 3: Beeinträchtigungen der Flechtenvegetation durch ausgewählte Nutzungsformen.

2) Sorale: Aufbruch des Lagers, in dem staubig-körnige Gebilde (Soredien) entwickelt werden, die der vegetativen Fortpflanzung dienen.

schen Naturschutz- und anderen Behörden gemäß § 56 NNatG. Die Frage, inwieweit Flechten zur Beurteilung von Eingriffen heranzuziehen sind, ist unter Berücksichtigung betroffener Biotoptypen (vgl. Abb. 1) sowie der spezifischen Wirkfaktoren des jeweiligen Vorhabens (vgl. Abb. 3) zu entscheiden. Bei bestimmten Eingriffen kann es erforderlich sein, klimatische oder luft-hygienische Veränderungen langfristig im Rahmen eines Dauermonitorings zu überwachen (z. B. Stadtentwicklung, Wasserwirtschaft, Abfalldeponien). Besondere Anforderungen sind an die Planung zu stellen, wenn stark gefährdete Flechten betroffen sind, für die direkte Hilfsmaßnahmen erforderlich sind (MELF 1989: 96). Bei Beeinträchtigungen von Flechtengemeinschaften und ihrer Standorte ist zu berücksichtigen, daß im Gegensatz zu anderen Organismengruppen Ausgleichsmaßnahmen grundsätzlich nicht zur Legitimation des Eingriffs dienen können, da eine zeitnahe Wiederherstellung des früheren Zustandes aufgrund eines kaum vorhersehbaren, langsamen Wachstums nicht möglich ist (vgl. Jacobsen 1992: 182).

Eine umfassende Darstellung flechtenkundlicher Beiträge zur querschnittsorientierten Planung ist an dieser Stelle nicht möglich, so daß im folgenden nur einige Konfliktfelder gestreift werden können, die einer intensiveren Bearbeitung bedürfen. Insofern stellt auch Abb. 3 eine erste Übersicht dar, die verschiedene Fragen offen läßt.

#### ■ Bergbau und Bodenabbau

Durch Inanspruchnahme von Flächen, Staubemissionen oder die Veränderung des Mesoklimas können großflächige Vorhaben zur Rohstoffgewinnung die Flechtenvegetation kurz- oder langfristig beeinflussen. Andererseits können naturnah entwickelte Bodenabbauten oder Schlackehalden wichtige neue Lebensräume bieten (Hauck 1992), die jedoch gegenüber wirtschaftlichen Interessen oft nur schwer durchzusetzen sind (z. B. Kirschbaum 1994).

#### ■ Sport, Erholung und Fremdenverkehr

Der Freizeitbereich wirkt auf die Flechtenvegetation durch Flächenverbrauch bei der Errichtung von Anlagen und insbesondere durch die Erholung in der freien Landschaft und die damit verbundenen Verkehrsimmissionen (s. u.). Da Flechten von den meisten Besuchern kaum bewußt wahrgenommen werden, ist die beabsich-

tigte Vernichtung von Pflanzenbeständen, wie sie bei einigen attraktiven Phanerogamen zu beobachten ist, weniger bedeutsam, jedoch wird häufig auf die Schädigung von Erd- und Gesteinsflechten im Bereich stark frequentierter Erholungsgebiete hingewiesen (z. B. Ernst 1990, Verheyen & Woelm 1992, Geithner 1992, Litterski 1993, vgl. auch John 1986a, John 1990).

#### ■ Siedlungsentwicklung

Siedlungsentwicklung ist mit erheblichem Flächenverbrauch, klimatischen Veränderungen und lufthygienischen Belastungen verbunden, die im Rahmen der Genehmigungsverfahren zu berücksichtigen sind. Andererseits haben flechtenkundliche Untersuchungen für städtebauliche Konzepte und die Bebauungsplanung eine besondere Bedeutung, da Aussagen über stadtklimatische Bedingungen und Immissionschwerpunkte unmittelbar berücksichtigt werden können. Hierdurch ist es möglich, erforderliche Frischluftschneisen und Grünzonen frühzeitig einzuplanen, auf die Bebauung immissionsbelasteter Gebiete zu verzichten oder Maßnahmen zur Emissionsminderung hinreichend zu begründen (z. B. Natho 1966, Ehmke et al. 1973, Gerhardt & Korfsmeier 1979, Rabe 1987, Wiegel et al. 1990). Aufgrund ihres hohen Indikationswertes zur Charakterisierung von Standortbestimmungen und Umweltbelastungen wird die Erfassung von Moosen und Flechten im Rahmen stadtökologischer Kartierungen ausdrücklich empfohlen (Arbeitsgruppe „Methodik der Biotopkartierung im besiedelten Bereich“ 1993: 509).

#### ■ Gewerbe, Industrie und Energiewirtschaft

Bei der Ansiedlung oder Erweiterung gewerblicher und industrieller Emittenten können Untersuchungen der Flechtenvegetation Aussagen über die Hintergrundbelastung liefern, die im Rahmen der Status-quo-Analyse bei Umweltverträglichkeitsuntersuchungen zu bewerten ist. Im Rahmen betriebsbegleitender Beweissicherungsverfahren können Flechten als Monitororganismen Daten über die biologische Relevanz eines Emittenten liefern. Ob ein auftretender Immissionstyp effektiv durch Flechten zu kontrollieren ist, muß im Einzelfall entschieden werden (vgl. Kap. 3.3). Darüberhinaus sollte auch die Beeinträchtigung der Flechtenvegetation durch Flächenverbrauch nicht unter-

schätzt werden, da derartige Gebiete oft „auf der grünen Wiese“ entstehen und dort flechtenreiche Biotoptypen betreffen können.

#### ■ Verkehr

Der Straßenverkehr wirkt durch Flächenverbrauch, direkte Beeinträchtigungen, kleinklimatische und stoffliche Veränderungen auf die Flechtenvegetation. Hinweise auf Beeinträchtigungen durch den Eisenbahnverkehr liegen nicht vor, jedoch wird der Flugverkehr als lokal relevante Größe eingeschätzt (John 1990: 39). Infolge der Beseitigung von Allee- und Straßenbäumen im Rahmen der Verkehrssicherungspflicht werden immer wieder wertvolle Flechtenvorkommen zerstört (Wirth 1976). Der groß angelegte Abtrieb von Hybridpappeln führte in den vergangenen Jahren im niedersächsischen Küstenraum zum Verlust zahlreicher Wuchsorte stark gefährdeter Arten (eig. Beob.). Eine großflächige Belastung erfahren insbesondere epiphytische Flechten durch die Zunahme verkehrsspezifischer Abgase, deren Einflüsse bei gleichzeitigem Rückgang der SO<sub>2</sub>-Konzentrationen nun besonders deutlich werden. Während vielerorts eine Wiederbesiedlung bisher stark belasteter Ballungsräume durch Flechten beobachtet wird (vgl. Kap. 3.3), ist in Gebieten mit hohem Verkehrsaufkommen eine Verschlechterung der Luftqualität und des Flechtenwachstums festzustellen (vgl. Grill et al. 1988, Macher & Steubing 1984). Eine gezielte Untersuchung lufthygienischer Auswirkungen des Verkehrs wurde an einer süddeutschen Autobahn mittels Dauerbeobachtung von Flechten erprobt (Hurka et al. 1974). Ernst (1995) weist darauf hin, daß sich entlang norddeutscher Autobahnen eine besonders angepaßte Krustenflechte etabliert hat, die hohe Zinkgehalte toleriert und bevorzugt unter verzinkten Leitplanken vorkommt.

#### ■ Landwirtschaft

Die Tatsache, daß gerade in Norddeutschland großflächige Erdflechtenvorkommen in Mooren und Heiden im Zuge von Meliorationsmaßnahmen zerstört worden sind, hat heute nur noch historische Bedeutung. Allerdings finden sich in von bäuerlicher Landwirtschaft geprägten Gebieten Norddeutschlands noch zahlreiche Habitatslemente, die eine reichhaltige Flechtenflora beherbergen und von erheblichem Wert für die Gebietsflora sein können: Wallhecken (vgl. Schupp & Dahl 1992: 140), Obst-

und Alleebäume, Totholz, Weidezäune (vgl. *Linders* 1988). Der Bestand der an diese Bereiche gebundenen Flechtenbestände ist durch den ungebrochenen Intensivierungs- und Konzentrationsprozeß in der Landwirtschaft zunehmend gefährdet.

Die wesentliche Beeinträchtigung der Flechtenvegetation durch die Landwirtschaft erfolgt heute durch Emission von Nährstoffen und Agrochemikalien (vgl. *Wirth & Fuchs* 1980, *Jacobsen* 1992), wobei weniger kleinflächige Beeinträchtigungen als vielmehr die großräumige Verfrachtung als Problem zu sehen ist, da weit von Emissionsquellen entfernte Gebiete beaufschlagt werden. Infolge der Konzentration der Massentierhaltung in den südlichen Niederlanden und Teilen des Regierungsbezirks Weser-Ems weisen diese Gebiete heute die höchste Gesamtdosition von Ammoniumstickstoff in Europa auf (*Asmann & Jaarsveld* 1990). Der Umfang ökosystemarer Wirkungen, mit denen in derartigen Belastungsgebieten zu rechnen ist (vgl. *Ellenberg* 1989), kann anhand der massiven Veränderung der Flechtenvegetation nachvollzogen bzw. frühzeitig ermittelt werden (vgl. Kap. 3.3). Insbesondere in den Niederlanden konnten Untersuchungen mit Flechten die nachhaltige Veränderung der Umwelt dokumentieren (*van Dobben* 1987, *van Dijk* 1988).

■ **Flurbereinigung**

„Die Flurbereinigung bringt wohl die nachhaltigste Vernichtung der Flechtenvegetation mit sich. Nach Beseitigung der Standorte können zudem selten geeignete Ersatzflächen geschaffen werden. Nur wenige synanthrope Arten besiedeln großräumig die überformten Gebiete“ (*John* 1990: 43). Neben der Zerstörung floristisch bedeutsamer Substrate zieht eine Flurbereinigung in den meisten Fällen eine erhebliche Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung nach sich, so daß die verbliebenen Flechtenvorkommen einem erhöhten Streß unterliegen.

■ **Forstwirtschaft**

Die Forstwirtschaft hat in der Vergangenheit wesentlich zum Bestandsrückgang von Flechten beigetragen. Großflächige Monokulturen, die Beseitigung alter Laubgehölze und die Bevorzugung von Nadelbäumen sind einige der Faktoren, die in diesem Zusammenhang zu nennen sind. Die damit zusammenhängende Problematik ist von verschiedenen Autoren

treffend geschildert worden (vgl. *Wirth* 1976, *John* 1986a, *Verheyen & Woelm* 1992, *Hauck* 1995a). Die in den 80er Jahren weit verbreitete Kalkung von Forsten zur Kompensation saurer Niederschläge hat örtlich ebenfalls zur massiven Schädigung der Flechtenvegetation beigetragen. Aufgrund eines Waldanteils von immerhin 22,6% an der Landesfläche Niedersachsens (*Seedorf & Meyer* 1992) hat die Forstwirtschaft eine maßgebliche Verantwortung beim Erhalt bedrohter Flechtenbestände.

■ **Wasserwirtschaft**

Abgesehen von der evidenten Beeinträchtigung der Wasserflechtengemeinschaften durch Wasserverunreinigung, Gewässer- ausbauten usw. wirken wasserwirtschaftliche Maßnahmen direkt und indirekt auch auf epiphytische Flechten, deren Folgen v. a. auch im norddeutschen Flachland nicht zu unterschätzen sind. *John* (1986a) berichtet von der Vernichtung zweier Wuchsorte der im Saarland sehr seltenen und stark gefährdeten Art *Ochrolechia androgyna* durch die Wasserwirtschaft, wobei in einem Fall die Anlage eines Stausees, in einem anderen Fall die Veränderung des Geländeklimas durch Absenkung des Grundwasserspiegels ausschlaggebend waren. Da Flechten gegenüber dauerhaften Änderungen der Luftfeuchte empfindlich reagieren (s. a. *Wirth* 1992), stellen sie bei wasserwirtschaftlichen Eingriffen grundsätzlich geeignete Indikatoren dar.

■ **Abfallwirtschaft**

Die durch Müllverbrennungsanlagen hervorgerufenen lufthygienischen Belastungen sind durch den Einsatz von Flechten als Reaktionsindikatoren offenbar nicht nachzuweisen (vgl. *Jürging* 1975). Untersuchungen zur Schadstoffakkumulation im Flechtenthallus in derartigen Bereichen sind nicht bekannt. Allerdings liegen für Depo- nien, die durch diffuse, bodennahe Emis- sionen gekennzeichnet sind, mehrere Be- obachtungen deutlicher Schäden vor. *Steubing* (1973) und *Köhle* (1977) wiesen noch in erheblicher Entfernung von Müll- plätzen, die allerdings nicht den heutigen Standards genügten, eine deutliche Verän- derung der Flechtenflora nach. Im Bereich einer Sondermülldeponie stellten *Erhardt & Siegerist* (1990) in einem 5jährigen Expo- sitionsversuch mit *Hypogymnia physodes* eine windrichtungsabhängige Belastung fest. Aber auch Hausmülldeponien, die nach dem Stand der Technik errichtet und

betrieben werden, verursachen eine so gravierende Immissionsbelastung, daß im Windschatten einer untersuchten Anlage in Niedersachsen die toxitolerante Art *Lecanora conizaeoides* aufgrund basischer Immissionen auf mehreren Hektar Fläche abgestorben war (*Linders*, unveröff.). Diese Befunde belegen, daß bei der Beurteilung der Umweltrelevanz derartiger Vorhaben – insbesondere zur Beweissiche- rung – unbedingt auf der Prüfung lufthy- gienischer Vor- und Zusatzbelastungen zu bestehen ist.

**6. Sektorale Fachplanung**

Die Einbindung flechtenkundlicher Er- kenntnisse in die landschaftsplanerische Praxis bleibt derzeit noch weit hinter den Möglichkeiten zurück. Der Aufschwung der Flechtenforschung seit Beginn der 70er Jahre und die seitdem gewonnenen Er- kenntnisse wurden von der Profession, de- ren gesetzlicher Auftrag die Umsetzung von Zielen des Naturschutzes ist, weitge- hend ignoriert. Eine Darstellung möglicher Planungsinhalte kommt somit mehr einem

Planungsbeiträge	Planungsebenen				
	Landschaftsprogramm	Landschaftsrahmenplan	Landschaftsplan	Grünordnungsplan	Pflege-/Entwicklungsplan
Rote Liste (Fortschreibung)	●				
Ermittlung landesweit, regional und lokal bedeutsamer Vorkommen	●	●	○	○	●
Entwicklung von Arten-Hilfsmaßnahmen	●	●	○		
Sicherung/Pflege schutzwürdiger und repräsentativer Vorkommen	●	●	●	●	●
Monitoring biologisch wirksamer Umweltbelastung	●	●	○		●
Ermittlung lufthygienischer Belastungsräume	●	●	○	○	○
Sicherung/Entwicklung klimatischer Funktionen	○	○	●	●	○

● hohe Planungsrelevanz  
○ untergeordnete Planungsrelevanz

**Abb. 4: Flechtenkundliche Aspekte in der Landschaftsplanung.**

Forderungskatalog als einer Zustandsbeschreibung gleich (vgl. Abb. 4). Die Ausführungen beziehen sich auf die Aufgaben der Landschaftsplanung in Niedersachsen gemäß NNatG.

### 6.1 Landschaftsprogramm

Die fachlichen Vorgaben für eine planerische Verwendung flechtenkundlicher Daten sollten auf Landesebene durch das Niedersächsische Landesamt für Ökologie (NLÖ) erarbeitet werden. Die Vorlage der Roten Liste (Hauck 1992) und die Publizierung von Grundlagenuntersuchungen (Hauck 1995 a, b) waren hierzu wichtige Schritte. Erhebliche Defizite bestehen jedoch weiterhin bei der landesweiten Erfassung bedeutsamer Flechtenvorkommen, die als Grundlage für die erforderliche Fortschreibung der Roten Liste und für die Aufstellung von Arten-Hilfsmaßnahmen unverzichtbar ist. Das Niedersächsische Landschaftsprogramm (MELF 1989) sieht „direkte Hilfsmaßnahmen“ für Pflanzenarten vor, die „vom Aussterben bedroht, stark gefährdet oder potentiell durch ihre Seltenheit gefährdet“ sind. Zu dieser Gruppe müssen in Niedersachsen nach Hauck (1992) derzeit 324 Flechtenarten (!) gezählt werden, so daß ein erhebliches Handlungsdefizit festzustellen ist.

Nicht minder notwendig ist die Ergänzung des „Lufthygienischen Überwachungssystems Niedersachsen“ um ein biologisches Wirkungskataster. Die derzeit praktizierte Beschränkung auf ausgewählte chemische Meßparameter ist angesichts der Vielzahl stofflicher Einflüsse und synergistischer Wirkungen ausgesprochen fragwürdig. Länder wie die Niederlande und Dänemark oder Bundesländer wie Nordrhein-Westfalen, Baden-Württemberg und Berlin haben bereits vor Jahren Monitoringprogramme eingerichtet, mit denen komplexe Wirkungen von Umweltschadstoffen erfaßt werden können (vgl. Jacobsen 1992, Mezger 1993). Ein entsprechender Handlungsbedarf besteht in Niedersachsen nicht nur in den Ballungsräumen, sondern insbesondere auch im Bereich der Massentierhaltung in der Region Süddolnburg.

### 6.2 Landschaftsrahmenplan

Bei der Bestandserfassung für den Landschaftsrahmenplan sollte grundsätzlich eine vereinfachte Inventarisierung der Flechtenflora des betreffenden Landkrei-

ses durchgeführt werden, um einige Basisdaten über die Luftbelastungssituation, klimatische Verhältnisse, Biotopfunktionen und die Gefährdungssituation zu erhalten, die entsprechend fachlicher Vorgaben des NLÖ in die Planung Eingang finden sollten. Je nach regionalen Problemfeldern können vertiefende Untersuchungen erfolgen (vgl. Kap. 4).

Der daraus resultierende Aufgabenumfang Unterer Naturschutzbehörden zeigt sich beispielhaft im Landkreis Harburg, der durch Ernst et al. (1990) flechtenkundlich untersucht wurde: Für 31 von 174 nachgewiesenen Arten wären gemäß MELF (1989) Arten-Hilfsprogramme mit entsprechenden Schutz- und Pflegemaßnahmen aufzustellen. Insbesondere bei Landkreisen im Küstenraum und in Südniedersachsen ist aufgrund klimatischer Bedingungen oder hoher Standortvielfalt ein ähnlich hoher Problemdruck zu unterstellen. Bei einer Erhebung epiphytischer Flechten für den Landschaftsrahmenplan des Landkreises Hildesheim im Jahr 1989 wurden 84 Arten nachgewiesen (Linders 1990), von denen gemäß Rote Liste (Hauck 1992) heute 24 als stark gefährdet oder vom Aussterben bedroht zu bezeichnen wären.

Mit Hilfe eines regionalen Monitoring-systems könnten Landkreise mit geringem Aufwand eine regionale Immissionsüberwachung entsprechend ihrer spezifischen Fragestellungen durchführen. Durch die Integration bestehender Schutzgebiete, bekannter Emissionsquellen und von Gebieten mit besonderen Klimafunktionen in ein Meßnetz würden zusätzliche Grundlagen ermittelt, die für den Biotopschutz und die vorbereitende Bauleitplanung der Gemeinden auszuwerten sind.

Vorgaben für den Umgang mit Flechten auf Allee- und Straßenbäumen sollten entsprechend der jeweiligen regionalen Verhältnisse durch die Landkreise erarbeitet und mit den Unterhaltungsträgern abgestimmt werden. Da bei der Unterhaltung von Kreisstraßen durch Gehölzbesichtigung alljährlich erhebliche Flechtenbestände vernichtet werden, besteht hier ein erheblicher Handlungsbedarf.

### 6.3 Landschaftsplan

Auf Gemeindeebene sind vertiefende Flechtenkartierungen sinnvoll, wenn Hinweise auf floristisch bemerkenswerte Bestände vorliegen oder spezielle Daten für die Bauleitplanung benötigt werden.

Insbesondere bei der Ausweisung von Bebauungsgebieten, Gewerbeansiedlungen und Verkehrsplanungen sollten klimatologische und lufthygienische Daten in Verbindung mit flechtenkundlichen Erhebungen ausgewertet werden. Grundsätzlich ist die Erfordernis derartiger Angaben in bestimmten Gebieten bereits auf der Ebene des Landschaftsrahmenplans zu ermitteln.

Eine wesentliche gemeindliche Aufgabe sollte im konkreten Schutz von Rindenflechten an Straßenbäumen und in öffentlichen Anlagen bestehen. Da viele Gemeinden bereits über Baumkataster und Baumschutzsatzungen verfügen, liegt deren Erweiterung um flechtenkundliche Daten nahe, so daß zudem mit relativ geringem Aufwand Aussagen über die Luftqualität im kommunalen Bereich gewonnen werden könnten. Auf die Werbeeinflüsse, die ernsthaft um ökologische Belange bemühte Gemeinden mit derartigen Daten erreichen könnten, sei nur am Rande hingewiesen.

### 6.4 Grünordnungsplan

Auf Ebene der Grünordnungsplanung ist ein Schutz von Flechtenbeständen nur in Ausnahmefällen möglich, da die massive Milieuänderung infolge der Bebauung nur von wenigen Arten kompensiert werden kann. Diese Tatsache unterstreicht u. a. die hohe Bedeutung der vorgelagerten Planungsebenen im Sinne des Vorsorgeprinzips.

Da die Grünordnungsplanung sich erfahrungsgemäß oft in der Bilanzierung von Eingriffen und Kompensationsmaßnahmen erschöpft, sollte dieser Aspekt auch ernst genommen werden: Durch Berücksichtigung der Flechtenflora können gerade im Bereich gehölzreicher Biotope durch das Vorkommen gefährdeter Arten neue Gesichtspunkte für den Abwägungsprozeß gewonnen werden.

### 6.5 Pflege- und Entwicklungsplan

In Schutzgebieten sind Flechten im Rahmen der Überwachung und Erfolgskontrolle sowie als Schutzgut selbst von Bedeutung. Beeinträchtigungen durch Stoffeinträge, Grundwasserabsenkungen oder klimatische Veränderungen sind für die meist zu klein ausgelegten Naturschutzgebiete relevante Störgrößen, deren Ausmaß oder zeitliche Entwicklung überwacht werden sollte. Mit Hilfe der Flech-

tenflora und -vegetation läßt sich in bestimmten Biotoptypen (z. B. Wäldern) gut nachvollziehen, wie weit randliche Effekte in das Schutzgebiet hineinreichen. Bei der Wiedervernässung großräumiger Feuchtgebiete kann die Entwicklung hygrophytischer Arten unmittelbar Aufschluß über eine erwünschte Veränderung des Bestandsklimas geben.

Auch wenn viele gefährdete Arten und Gesellschaften nicht in Naturschutzgebieten vorkommen (vgl. *Drehwald* 1993), können nutzungsfreie Bereiche für etliche Arten wichtige Funktionen als Diasporenreservoir übernehmen, die eine spätere Wiederausbreitung ermöglichen würden (*Hauck* 1995 a, *Jensen & Lunke* 1994). Damit dieses Schutzpotential gezielt genutzt werden kann, sind Flechtenerfassungen verstärkt in den Schutzgebieten durchzuführen, da nur hier eine reale Aussicht besteht, Bestände gegenüber Zerstörung zu schützen. Aus diesem Grunde sind Flechtenvorkommen für die großräumige Dauerbeobachtung von Umweltveränderungen in Schutzgebieten von besonderer Bedeutung. Hinweise zur Durchführung von Dauerbeobachtungen in Reservaten geben z. B. *Türk* (1993), *Müller* (1993) und *Muhle* (1977).

In potentiell für Flechten geeigneten Biotopen (vgl. Abb. 1) sollten Pflegemaßnahmen grundsätzlich mit den speziellen Schutzaspekten dieser Pflanzengruppe abgestimmt werden. Da die Unterschutzstellung in der Regel ohne Beachtung der Flechtenflora erfolgte, besteht bei Pflegemaßnahmen die Gefahr unsachgemäßer Eingriffe (vgl. *Scholz* 1991).

## 7. Zusammenfassung

Im Rahmen der Übersichtsbetrachtung wird die Frage erörtert, inwieweit Flechten, insbesondere Rindenflechten, als Bioindikatoren in der Landschaftsplanung Verwendung finden können. Entsprechend der planerischen Aufgabenschwerpunkte stehen hierbei flechtenkundliche Grundlagen bei der Bewertung von Schutzgütern gemäß BNatSchG und UVPG, bei der querschnittsorientierten Planung sowie der sektoralen Fachplanung im Vordergrund. Im Hinblick auf den Informationsbedarf der Landschaftsplanung werden einige Methoden zur Erfassung und Bewertung von Flechtenvorkommen vorgestellt.

Es wird die These vertreten, daß Flechten in der Landschaftsplanung wertvolle

Bioindikatoren darstellen, da ihr Einsatz die Thematisierung der bisher oft vernachlässigten Schutzgüter „Luft“ und „Klima“ erfordert und fördert. Der freiwillige Rückzug des Naturschutzes auf tradierte Bereiche des Arten- und Biotopschutzes ist letztlich perspektivlos, da er die Gestaltung der wesentlichen Standortfaktoren Disziplinen überläßt, deren Fachkompetenz nicht in der Einschätzung gesamtökologischer Zusammenhänge besteht. Die Bioindikation mit Flechten bildet ein Instrument, mit dem die Naturgüter „Luft“ und „Klima“ aus Sicht real auftretender biologischer Wirkungen und nicht mit der Logik abstrakter Schwellenwerte beurteilt werden können.

Flechten sind nicht nur Indikatoren klassischer SO<sub>2</sub>-Immissionen, sondern können auch bei der Beurteilung von Immissionen durch Nährstoffe, Stäube und Säuren sowie bei der Bestimmung klimatischer Bedingungen und Veränderungen eingesetzt werden. Wesentliche Beeinträchtigungen der Flechtenflora werden nicht nur durch urbane und industrielle Immissionen, sondern auch durch Immissionen des Kfz-Verkehrs und der Landwirtschaft hervorgerufen.

Die Informationen der Bioindikation mit Flechten sind sowohl im Hinblick auf gesundheitliche Wirkungen beim Menschen als auch für spezielle Fragen der Überwachung von Schutzgebieten auszuwerten. Aufgrund des generell hohen Gefährdungsgrades der Flechtenflora Norddeutschlands kann die Auswertung von Kartierungsergebnissen mit Hilfe der Roten Listen häufig neue Aspekte bei der Beurteilung von Planungsvorhaben ergeben. Insgesamt bestehen hinreichende Gründe, die Datenbasis der Landschaftsplanung in Teilbereichen um flechtenkundliche Untersuchungen zu ergänzen.

## Danksagung

Für kritische Diskussionen und Anmerkungen zum Text danke ich Herrn K. Mohr sowie meinen Kollegen c. krampe und U. Meyer-Spethmann. Ganz besonders danke ich Herrn Dr. H. Reepmeyer, der mich nicht nur vor Jahren zur Arbeit mit Flechten anregte, sondern auch durch jederzeit gewährte Unterstützung, zahlreiche gemeinsame Exkursionen und fruchtbare Auseinandersetzungen maßgeblichen Anteil am Erreichten hat.

## Literatur

- Anonymous* (1989): The Greenhouse Effect and Lichens. – Brit. Lich. Soc. Bull. 65: 1-5. Sheffield.
- Arbeitsgruppe „Methodik der Biotopkartierung im besiedelten Bereich“* (1993): Flächendeckende Biotopkartierung im besiedelten Bereich als Grundlage einer am Naturschutz orientierten Planung – Programm für die Bestandsaufnahme, Gliederung und Bewertung des besiedelten Bereichs und dessen Randzonen – Überarbeitete Fassung 1993. Natur und Landschaft 68 (10): 491-526. Stuttgart.
- Arndt, U., W. Nobel & B. Schweizer* (1987): Bioindikatoren. Möglichkeiten, Grenzen und neue Erkenntnisse. Ulmer, Stuttgart.
- Asman, W.A.H. & H.A. van Jaarsveld* (1990): Regionale und europaweite Emission und Verfrachtung von NH<sub>x</sub>-Verbindungen. Ammoniak in der Umwelt – Kreisläufe, Wirkungen, Minderung (Hrsg. *KTBL & VDI*): 2.1-2.35. Darmstadt.
- Barkman, J. J.* (1958): Phytosociology and Ecology of Cryptogamic Epiphytes including a Taxonomic Survey and Description of their Vegetation Units in Europe. Van Gorcum & Comp. N. V., Assen.
- Breuer, W.* (1994): Naturschutzfachliche Hinweise zur Anwendung der Eingriffsregelung in der Bauleitplanung – Inform. d. Naturschutz Niedersachsen 14 (1): 1-60. Hannover.
- Deruelle, S. & R. Lallement* (1983): Les lichens – témoins de la pollution. – Thèmes Vuibert Université Biologie. Paris.
- Deruelle, S. & P. J. X. Petit* (1983): Preliminary Studies on the net Photosynthesis and Respiration Responses of some Lichens to Automobile Pollution. Cryptogamie, Bryol. Lichénol. 4 (3): 269-278. Paris.
- van Dijk, H. W. J.* (1988): Epifytische korstmossen, zure regen en ammoniak, Basisrapport. Provincie Overijssel. Zwolle.
- van Dobben, H.* (1987): Effecten van ammoniak of epifytische korstmossen. – Acute en chronische effecten van NH<sub>3</sub> (en NH<sub>4</sub>) op levend organismen (Hrsg. *A. W. Boxman & J. F. M. Geelen*): 52-60. Nijmegen.
- Drehwald, U.* (1993): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens – Bestandsentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme – Flechtengesellschaften.

- Naturschutz Landschaftspf. Niedersachsen 20/10: 1-122. Hannover
- Ehmke, W., E. Hammel & K. H. Kreeb* (1973): Ökologische Analyse des Flechtenbewuchses an Obstbäumen als Grundlage für die Stadtplanung in Waiblingen. Verh. Ges. f. Ökologie (Saarbrücken): 403-411.
- Erhardt, W. & B. Siegerist* (1990): Wirkungsuntersuchungen im Bereich der Sonderabfalldeponie Billigheim 1983 bis 1988. Landesanstalt für Umweltschutz, Inst. für Ökologie und Naturschutz. Karlsruhe.
- Ellenberg, H.* (1979): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas – Scripta Geobotanica 9, 2. Aufl., Goltze, Göttingen.
- Ellenberg, H. et al.* (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa – Scripta Geobotanica 18, 2. Aufl., Goltze, Göttingen.
- Ellenberg, H.* (1989): Eutrophierung – das gravierendste Problem im Naturschutz? Zur Einführung. NNABer. 2 (1): 4-8. Schneverdingen.
- Ernst, G., J. Kempe & R. Müller* (1990): Die Flechten im Landkreis Harburg II 1983-1989. Ber. Bot. Ver. Hamburg 11: 1-42. Hamburg
- Ernst, G.* (1990): Flechten auf Findlingen in Nord-Niedersachsen. Int. J. Mycol. Lichenol. 5: 13-36. Leiden.
- Ernst, G.* (1995): *Vezdaea leprosa* – Spezialist am Straßenrand. Herzogia 11: 175-188. Cramer, Berlin – Stuttgart.
- Follmann, G.* (1960): Flechten (*Lichenes*). Kosmos – Gesellschaft der Naturfreunde. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.
- Geithner, A.* (1992): Nachweise zum Schutz von Flechten i. d. thüringischen Rhön. Artenschutzreport 2: 55-60. Jena.
- Gerhardt, A. & C. Gröber-Hellriegel* (1983): Untersuchungen zur epiphytischen Flechtenvegetation im Raum Bielefeld. Ber. Nat.-wiss. Ver. Bielefeld 26: 161-206.
- Gerhardt, A. & G. Korfsmeier* (1979): Untersuchungen zur Luftverunreinigung im Kreis Herford mit Flechten als Bioindikatoren. LÖLF-Mitt. 4 (1): 4-12. Recklinghausen.
- Grill, D., J. Haffelner, A. Kaschnitz & W. Pongratz* (1988): Neuerliche Erhebung der epiphytischen Flechtenvegetation in Graz. Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark 118: 145-155. Graz.
- Haffelner, J. & D. Grill* (1981): Der Einfluß der Stilllegung einer Zellstoff-Fabrik auf die Vegetation der Umgebung. Phytion (Austria) 21 (1): 25-38.
- Hauck, M.* (1992): Rote Liste der gefährdeten Flechten in Niedersachsen und Bremen, 1. Fassung vom 1. 1. 1992. Inform. d. Naturschutz Niedersachs. 12 (1): 1-44. Hannover.
- Hauck, M.* (1995a): Epiphytische Flechtenflora ausgewählter buchen- und eichenreicher Laubhölzer in Niedersachsen. Inform. d. Naturschutz Niedersachsen. 15 (4): 55-70. Hannover.
- Hauck, M.* (1995b): Flechtenvegetation einer Eschenallee im Landkreis Hannover. Inform. d. Naturschutz Niedersachs. 15 (4): 85-93. Hannover.
- Hawksworth, D. L. & F. Rose* (1970): Qualitative Scale for estimating Sulphur Dioxide Air Pollution in England and Wales using Epiphytic Lichens. Nature 277 (11): 145-148.
- Henssen, A. & H. M. Jahns* (1974): Lichenes – Eine Einführung in die Flechtenkunde. Thieme, Stuttgart.
- Hurka, H., H. Fuchs & A. Treß* (1974): Quantitative Analyse der Flechtenvegetation entlang der geplanten Bodenseeaufbahn bei Tübingen. Bot. Jahrb. Syst 94 (3): 413-436.
- Jacobsen, P.* (1992): Flechten in Schleswig-Holstein: Bestand, Gefährdung und Bedeutung als Bioindikatoren. Mitt. d. Arb.-gem. Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg, Heft 42. Kiel.
- Jedicke, E.* (1995): Ressourcenschutz und Prozeßschutz – Diskussion notwendiger Ansätze zu einem ganzheitlichen Naturschutz. Natursch. u. Landschaftspl. 27 (4): 125-133. Ulmer, Stuttgart.
- Jensen, M. & T. Lunke* (1994): Flechtenkartierung des Naturschutzgebietes Hofermühle Süd 1993: Ergebnisse und Bewertung. Akt. lich. Mitt. d. BLAM, Heft 8: 9-10. Essen.
- John, V.* (1986a): Verbreitungstypen von Flechten im Saarland. Abh. Delattina 15: 1-170. Saarbrücken.
- John, V.* (1986b): Tote Bäume und lebende Flechten – ein Phänomen der neuartigen Waldschäden. Allg. Forst Zeitschr. 1/2. München.
- John, V.* (1990): Atlas der Flechten in Rheinland-Pfalz. Beiträge Landespflege Rheinland-Pfalz 13, Bd. 1 + 2. Oppenheim.
- Jürging, P.* (1975): Epiphytische Flechten als Bioindikatoren der Luftverunreinigung – dargestellt an Untersuchungen und Beobachtungen in Bayern. Bibl. Lichenol. 4. Vaduz.
- Kandler, O. & J. Poelt* (1984): Wiederbesiedlung der Innenstadt von München durch Flechten. Naturwiss. Rundschau 37 (3): 90-95
- Kaule, G.* (1986): Arten- und Biotopschutz. Ulmer, Stuttgart.
- Kirschbaum, U.* (1994): Eine – vielleicht gar nicht – bemerkenswerte Geschichte. Akt. lich. Mitt. d. BLAM, Heft 6: 10-12. Essen.
- Kirschbaum, U. & V. Wirth* (1995): Flechten erkennen – Luftgüte bestimmen. Ulmer, Stuttgart.
- Knabe, W.* (1982): Immissionsökologische Waldzustandserfassung – Ergebnisse und ihre Bedeutung für die Forstwirtschaft in Nordrhein-Westfalen. Sonderheft der Mitteilungen, Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung Nordrhein-Westfalen (Hrsg.): 43-57. Recklinghausen.
- Köhle, U.* (1977): Möglichkeiten und Grenzen der Verwendung von Flechten als Bioindikatoren für Luftverschmutzung, Diss., 147 S., Tübingen.
- Kowarik, I.* (1988): Zum menschlichen Einfluß auf Flora und Vegetation. Theoretische Konzepte und ein Quantifizierungsansatz am Beispiel von Berlin (West). Landschaftsentw. u. Umweltforsch. 56. TU Berlin.
- Kreeb, K. H.* (1990): Methoden zur Pflanzenökologie und Bioindikation. Fischer, Stuttgart, New York.
- Lindau, G.* (1923): Die Flechten. 2. Auflage. Springer, Berlin.
- Linders, HW.* (1988): *Cyphelium inquinans* (SM.) *Trevisan* in Nordwestdeutschland. Florist. Rundbr. 21 (2): 122-125. Göttingen.
- Linders, HW.* (1990): Die Verwendung epiphytischer Flechten als Bioindikatoren in der Landschaftsplanung – dargestellt am Beispiel des Landkreises Hildesheim. Natur u. Landschaft 65 (11): 533-538. Stuttgart.
- Litterski, B.* (1993): Die Flechten der Insel Rügen. Herzogia 9: 415-474. Cramer, Berlin – Stuttgart.
- Macher, M. & L. Steubing* (1984): Flechten und Waldschäden im Natinalpark Bayerischer Wald. Beitr. Biol. Pflanzen 59: 191-204.
- Masuch, G.* (1993): Biologie der Flechten. Quelle und Meyer, Wiesbaden.
- MELF* (1989) [Der Niedersächsische Minister für Ernährung, Landwirtschaft

- und Forsten]: Niedersächsisches Landschaftsprogramm. Hannover.
- Mezger, U. (1993): Flechtenkartierungen und Exponierung von *Hypogymnia physodes* in Berlin und dem Umland. Flechtenmonitoring — ein kommunales Kontrollinstrument, Tagung des Unabhängigen Institutes für Umweltfragen, Halle 27./28. 3. 1993 (Hrsg. P. Scholz): 77-94. Halle.
- Müller, F. (1993): Moose und Flechten in zwei Naturwaldreservaten (Totalreservaten) im östlichen Deutschland. Her zogia 9: 543-572. Cramer, Berlin — Stuttgart.
- Muhle, H. (1977): Ein Epiphytenkataster niedersächsischer Naturwaldreservate. Mitt. Flor.-soz. AG, NF. 19/20: 47-62.
- Natho, G. (1966): Flechtenentwicklung in Städten (Ein Überblick). Drudea 4 (1): 33-44.
- Ott, S. (1989): Standorte epiphytischer Flechten in einem Dünengebiet. Her zogia 8: 149-175. Berlin-Stuttgart.
- Plachter, H. (1992): Naturschutz in der Bundesrepublik Deutschland — Versuch einer Bilanz. NNA-Berichte 5 (1): 67-75. Schneverdingen.
- Rabe, R. (1981): Zur Problematik der Interpretation von Flechten/Luftverunreinigungskarten. Verhandl. d. Ges. f. Ökologie (Berlin 1980) 9: 241-254.
- Rabe, R. (1987): Flächendeckende Luftgüte-Beurteilung mit Flechten als Bioindikatoren — Anwendungsmöglichkeiten für die kommunale Planung. VDI-Berichte 609: 671-677. Düsseldorf.
- Rabe, R. & U. Beckelmann (1987): Zusammenhänge zwischen der durch Flechten angezeigten Gesamtverunreinigung der Luft und Gesundheitsbeeinträchtigung beim Menschen. VDI-Berichte 609: 729-753: Düsseldorf.
- Rabe, R. & H. Wiegel (1985): Wiederbesiedlung des Ruhrgebietes durch Flechten zeigt Verbesserung der Luftqualität an. Staub — Reinhaltung der Luft 45 (3): 124-126. Düsseldorf.
- Rose, C. I. & D. L. Hawksworth (1981): Lichen recolonization in London's cleaner air. Nature 289: 289-292. London.
- Sandstede, H. (1949): Bemerkungen zu meinen „Flechten des nordwestdeutschen Tieflandes und der deutschen Nordseeinseln“. Veröff. Museum f. Natur-, Völker- und Handelskunde 1: 5-40. Bremen.
- Sandstede, H. (1950): Veränderungen in der Flora unserer engeren Heimat. Oldenburger Jahrbuch 50: 304-311. Oldenburg.
- Scholz, P. (1991): Zur Flechtenflora der Naturschutzgebiete im Thüringer Südharz. — Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen 28 (4): 98-107. Jena.
- Schubert, R. (1985): Bioindikation in terrestrischen Ökosystemen. Fischer, Stuttgart.
- Schupp, D. & H.-J. Dahl (1992): Wallhecken in Niedersachsen. Inform. d. Naturschutz Niedersachsen 12 (5): 109-176. Hannover.
- Seedorf, H. H. & H.-H. Meyer (1992): Landeskunde Niedersachsen, Bd. 1: Historische Grundlagen und naturräumliche Ausstattung. Wachholtz, Neumünster.
- Steubing, L. (1973): Immissionskataster als Bestandteil des Landschaftskatasters. Natur u. Landschaft 48 (2): 39-43. Stuttgart.
- Türk, R. (1993): Nationalparke und Flechten — Aufgaben, Chancen, Folgerungen. Salzburger Geograph. Mat. 19: 53-55. Salzburg.
- VDI (1989): Messung und Beurteilung phytotoxischer Wirkungen von Immissionen mit Flechten. VDI 3799, Blatt 2 (Entwurf Jan. 1989). VDI-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 1.
- VDI (1995): Ermittlung und Beurteilung phytotoxischer Wirkungen von Immissionen mit Flechten. Flechtenkartierung zur Ermittlung des Luftgütewertes (LGW). VDI 3799, Blatt 1 (Jan. 1995). VDI-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 1.
- Verheyen, T. & E. Woelm (1992): Beitrag zur Flechtenflora des Sauerlandes II — Raum Brilon und Siegen. Natur u. Heimat 52 (4): 119-128. Münster.
- Wiegel, H., A. Bolle & G. Friedrich (1990): Ermittlung der Luftqualität in Dortmund mit Flechten als Bioindikatoren. Gutachten des Rhein.-Westf. TÜV e.V. i.A. des Umweltamtes der Stadt Dortmund. Essen.
- Wirth, V. (1976): Über den Einfluß des SO<sub>2</sub> auf die Flechtenvegetation in urbanen Räumen und die Indikation der SO<sub>2</sub>-Belastung durch Flechten. Schr. R. f. Vegetationskunde 10: 203-213. Bonn — Bad Godesberg.
- Wirth, V. (1979): Flechten im Naturschutzgebiet Buchswald bei Grenzach/Baden. Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs 9: 107-112. Karlsruhe.
- Wirth, V. (1983): Zum Nachweis der Ozonwirkung durch Flechten. Allg. Forst Zeitschr.: 204-205.
- Wirth, V. (1988): Phytosociological Approaches to Air Pollution Monitoring with Lichens. Bibl. Lichenol. 30: 91-107. Cramer, Berlin-Stuttgart.
- Wirth, V. (1992): Zeigerwerte von Flechten. In: Ellenberg, H. et al. (1992)...: 215-237.
- Wirth, V. (1993): Trendwende bei der Ausbreitung der anthropogen geförderten Flechte *Lecanora conizaeoides*? — Phytocoenologica 23: 625-636. Berlin-Stuttgart.
- Wirth, V. (1994): Checkliste der Flechten und flechtenbewohnenden Pilze Deutschlands — eine Arbeitshilfe. Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. A, Nr. 517: 1-63. Stuttgart.
- Wirth, V. (1995a): Die Flechten Baden-Württembergs. 2. Aufl., Teil 1 + 2. Ulmer, Stuttgart.
- Wirth, V. (1995b): Flechtenflora: Bestimmung und ökologische Kennzeichnung der Flechten Südwestdeutschlands und angrenzender Gebiete. 2. Auflage. Ulmer, Stuttgart.
- Wirth, V. & M. Fuchs (1980): Zur Veränderung der Flechtenflora in Bayern — Forderungen und Möglichkeiten des Artenschutzes. Schriftenr. Naturschutz u. Landschaftspflege 12: 29-43. München.
- de Wit, T. (1982): Permanent Plots, Cryptogamic Plant Species and Air Pollution. Monitoring of air pollutants by plants (Hrsg. L. Steubing, H. J. Jäger): 53-58: Dr. W. Junk Publishers, The Hague.
- Wittig, R. (1991): Ökologie der Großstadtflora. Flora und Vegetation der Städte des nordwestlichen Mitteleuropas. Fischer, Stuttgart.

#### Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Ing. H.-W. Linders  
Landschaftsarchitekt BDLA  
ecoplan · Bürogemeinschaft Land-  
schaftsplanung,  
Reimersstraße 6  
D-26789 Leer

# Bioindikatorische Untersuchungen mittels Flechten im Rostocker Raum (Mecklenburg-Vorpommern)

von Michael Giersberg & Matthias Schultz

## Einführung

Mit der Kartierung von epiphytischen Flechten in urbanen Räumen wird seit mehr als 20 Jahren intensiv der Rückgang dieser Bioindikatoren in ihrer Verbreitung erfaßt. Auch wenn der Schädigungsmechanismus noch nicht hinreichend geklärt ist, kann eine Verringerung der Symbiosefähigkeit konstatiert werden, die schließlich zum Absterben der Thalli führt (Feige 1982). Den direkten Zusammenhang von Flechtenverbreitung und  $\text{SO}_2$ -Immission wiesen Rose & Hawksworth (1971) nach, indem sie eine Rekolonisation von Flechten in  $\text{SO}_2$ -reduzierten Gebieten feststellten.

Wenn eine Zonierung von Flechten in Städten durch die komplexe Wirkung mehrerer Noxen entsteht, so kann ein Faktor in den Vordergrund treten. Brawn & Ogden (1977) zeigen den direkten Zusammenhang von Verkehrsaufkommen und Flechtenvorkommen auf, wobei sie eine stärkere Schädigung durch Dieselfahrzeuge feststellten, was wohl auf den Gehalt von  $\text{SO}_2$  und  $\text{NO}_x$  in den Abgasen zurückzuführen ist.

Keinesfalls sind klimatische Komponenten zu vernachlässigen, da schon geringe Verschiebungen von durchschnittlichen Temperaturen, Luftfeuchten usw. zu einem Rückgang von einzelnen Arten bzw. des Deckungsgrades von Gesellschaften führen können.

Alle auftretenden Schadparameter zeigen sich aber summarisch in einem qualitativen und quantitativen Verbreitungsmuster der Flechten, das mit Hilfe der Kartierung aufgezeigt werden kann.

Die Erstellung von Flechtenzonen, welche entsprechende Einfluszonen von Schadparametern dokumentieren, basiert auf der Grundlage der oben genannten qualitativen und/oder quantitativen Verbreitung von Arten oder Gesellschaften in einem beeinflussten Gebiet. Diese Zonen erstrecken sich um einen Emittenten und sind flächenmäßig abhängig von meteorologischen und topographischen Ge-

benheiten sowie der Emittentenhöhe (Lee 1981). Durch kleinflächige Immissionsminderungen wird ein Einwandern von sensitiven Arten ermöglicht, es entstehen „Flechtenklaven“. In Deutschland wurden schon einige Städte mit Hilfe von Flechten auf ihre lufthygienische Situation untersucht. Dabei stellte sich heraus, daß sich in industriellen Ballungsräumen die Zonen überlappen, eine direkte Zonierung, die auf eine Emissionsquelle zurückgeführt werden kann, nur schwer nachweisbar ist.

Am Beispiel von Rostock sollen die Vorgehensweise und die Ergebnisse des passiven Monitorings mittels Flechten dargestellt werden.

Da Rostock unmittelbar in einer Agrarlandschaft liegt, die nur wenig eigene Schadstoffe in großem Umfang emittiert, erfolgte eine gute Abstufung der Schad- bzw. Flechtenzonen konzentrisch um den innerstädtischen Bereich und den Industriegebieten westlich und östlich des Flusses „Warnow“. Die Erstellung der Flechtenzonen erfolgte durch das Auftragen aller Verbreitungsgrenzen der untersuchten epiphytischen Flechtenarten. Daraus ergaben sich für das Einzugsgebiet von Rostock 1985 fünf Flechtenzonen, die wie folgt bezeichnet werden:

Zone 1 – Normalzone (alle untersuchten Flechtenarten vorhanden)

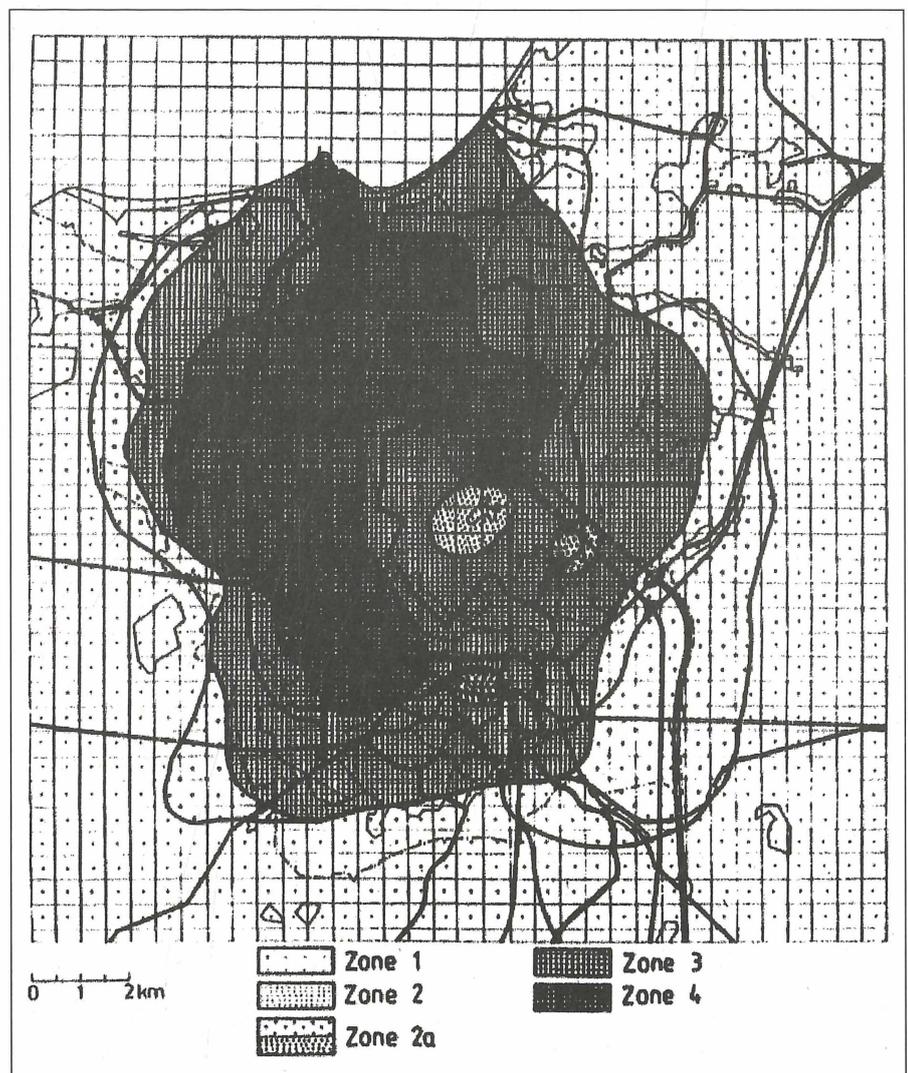


Abb. 1: Flechtenzonen von Rostock (aus Giersberg 1986).

- Zone 2 – äußere Kampfzone  
(fehlen von *Ramalina fraxinea*)
- Zone 2a – mittlere Kampfzone  
(fehlen aller *Ramalina*-Arten)
- Zone 3 – innere Kampfzone (fehlen von sensitiven Arten wie *Physcia adscendens* u. *Evernia prunastri*)
- Zone 4 – Wüstenzone  
(nur noch Vorkommen von toxischeren Krustenflechten).

Um das Gebiet von Rostock erstreckte sich die Normalzone, die außerhalb stark urban beeinflusster Flächen zu finden war. Hier traten sensitive Arten wie *Ramalina fraxinea*, *Ramalina farinacea* und *Ramalina fastigiata* auf. Begleiter sind *Hypogymnia physodes*, *Parmelia sulcata*, *Physcia adscendens*, *Evernia prunastri*, *Xanthoria parietina* sowie eine Vielzahl von Krustenflechten. Als eine Übergangszone, in der noch die Bedingungen der Normalzone zum Tragen kommen, ist die mittlere Kampfzone anzusehen. Im Westen Rostocks betrug sie durchschnittlich 1 km Breite, im Osten dehnte sie sich durch die überwiegend vorhandenen Westwinde bis auf 3 km aus. Gut zu erkennen ist die Ausweitung der Zone 2a im Raum Bentwisch-Roggentin. *Evernia prunastri* und *Physcia adscendens* waren in dieser Zone noch häufig anzutreffen. *Ramalina*-Arten traten nicht mehr auf. Vorteilhaft für das Ansiedeln von Flechten in Zone 2a waren die Landstraßen mit ihrem Altbaumbestand und die Feldgehölze.

Die sich anschließende innere Kampfzone umschließt die stark bebauten Wohngebiete Südstadt, Stadtzentrum und Gehlsdorf. Sie zog sich im Osten über Dierkow, Hinrichsdorf bis an die Küste heran. Als Makrolichenen trafen wir nur noch *Hypogymnia physodes*, *Parmelia sulcata* und *Xanthoria parietina* an. Die auch öfter auftretende *Parmelia glabrata* blieb bei der Kartierung 1982 – 85 unberücksichtigt. Gerade in Zone 3 waren die ökologischen Bedingungen, die zu einer Flechtenansiedlung an Bäumen führen können, oft nicht vorhanden. Fehlende Luftfeuchte in sogenannten „Hitzeinseln“, zunehmende Immission und mangelnde Phorophytenauswahl sind die Ursachen.

Innerhalb von Zone 3 hatten sich drei Enklaven gebildet, die mit ihren Standortbedingungen ein Vordringen von *Hypogymnia physodes* und *Physcia adscendens* in die Wallanlagen im Stadtzentrum und auch nach Dierkow-Ost ermöglichen. Das Feuchtgebiet um Toitenwin-

kel bildete eine Besonderheit, da es mit dem Vorkommen aller kartierten Flechten als Zone 2 angesehen werden muß. Das Auftreten dieser Enklave dürfte jedoch eine Ausnahme für Städte sein und resultierte wohl aus der abschirmenden Wirkung der Warnow sowie des Baumbestandes von Gehlsdorf auf die Immissionen des Industriegebietes im Nordwesten Rostocks.

Die aufgestellten Flechtenzonen unterliegen jedoch mannigfaltigen Einflüssen und verändern sich ständig durch die Entstehung neuer Wohngebiete, durch Roden und Pflanzen von Großgrün und durch die Verbesserung bzw. Verschlechterung der lufthygienischen Situation aufgrund abgasteknischer Maßnahmen.

Für das Einzugsgebiet von Rostock konnte eine gut abgestufte Zonierung festgestellt werden. Die Verbreitung von sensitiven Flechtenarten war ebenfalls als gut anzusehen, da nur ein kleiner Bereich zur eigentlichen Wüstenzone gerechnet werden mußte. Hier kommt der Einfluß des Küstenklimas zum Ausdruck, das mit seinen hohen Luftfeuchten und ständiger Windbewegung positiv auf das Flechtengewachstum und damit verbundenen lufthygienischen Situation wirkt.

Die Hansestadt Rostock stellt im sonst dünn besiedelten und industriearmen Mecklenburg-Vorpommern ein urbanes und industrielles Ballungszentrum dar. Die ländliche Umgebung der Stadt emittiert Schadstoffe in nur sehr geringem Ausmaß, so daß die Stadt selbst als Hauptverursacher von Luftverunreinigungen angesehen werden kann.

Die folgenden Aussagen und Daten beziehen sich auf die Immissionsituation in M-V (*Landesamt für Umwelt und Natur M-V*, 1994). Allgemein wird die Belastungssituation im Bundesland als sehr gering eingestuft. Allerdings kann aus

dem mitteldeutschen Raum bei südlichen Winden belastete Luft nach Mecklenburg-Vorpommern transportiert werden, was sich dann in einem spürbaren Anstieg der Luftbelastung mit z. B. SO<sub>2</sub> im ganzen Land bemerkbar macht. An Hand der beiden im Rostocker Stadtgebiet aufgestellten Meßcontainer soll die Belastungssituation für zwei städtische Bereiche beschrieben werden. Die Station Rostock/Holbeinplatz ist eine verkehrsbezogene Meßstelle, an welcher die Emissionen des Rostocker Hauptverkehrsstroms aber auch die Emissionen durch Hausbrand erfaßt werden. Die Station Stuthof ist eine flächenbezogene Meßstelle, die neben ländlichen auch städtische Emissionen erfaßt, da sie im Lee Rostocks und nahe den Industrieanlagen des Hafens mit dem im Herbst 1994 in Betrieb genommenen Steinkohlekraftwerk liegt. Tabelle 1 zeigt die Jahresmittelwerte der Schadstoffgehalte an den beiden Stationen für 1992 und 1993. Die Meßstelle Stuthof arbeitet erst seit 1993.

Im Rahmen einer vom Landesamt für Umwelt und Natur M-V in Auftrag gegebenen Immissionsmessung in der Stadt Rostock wurden u. a. folgende Luftschadstoffe gemessen: SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO, Benzol, Schwebstaub und Staubbiederschlag. Die Messungen erfolgten im Zeitraum von November 1992 bis März 1994. Die Meßhäufigkeit betrug an 72 Meßpunkten 26 und an 93 Meßpunkten 13 Messungen über den Zeitraum eines Jahres entsprechend TA Luft verteilt. Die Luftgrundbelastung wird als „gering belastet“ eingestuft (*LAUN M-V*, 1995).

Nach der Vorbereitung zur Kartierung bioindikatorisch wichtiger Flechtenarten begann die Erfassung der einzelnen Flechtenarten in den Quadranten. Hierbei wurden die in den Jahren 1982 - 85 kartierten bioindikatorisch wichtigen epiphytischen Arten besonders betrachtet.

Tab. 1: Schadstoffkonzentrationen in Rostock

	Holbeinplatz		Stuthof	
	1992	1993	1992	1993
Schwebstaub in µg/m <sup>3</sup>	40	40	-	22
SO <sub>2</sub> in µg/m <sup>3</sup>	16	15	-	7
NO in µg/m <sup>3</sup>	26	40	-	6
NO <sub>2</sub> in µg/m <sup>3</sup>	34	45	-	12
O <sub>3</sub> in µg/m <sup>3</sup>	50	36	-	56
CO in µg/m <sup>3</sup>	1310	1080	-	540

Parallel dazu erfolgte die Erfassung sämtlicher Flechten auf allen vorhandenen Substraten.

Neben der Kartierung der Flechten im gesamten Rostocker Raum erfolgte die Bestimmung der Schwermetall- und Nährstoffkonzentrationen in Flechten und Bodenproben an ausgesuchten Standorten.

### Kartierungen ab 1992

Die Kartierung der Flechten im Stadtgebiet wurde nach zwei Gesichtspunkten durchgeführt:

1. Kartierung der bioindikatorisch wichtigen Arten im Vergleich der Kartierung 1982-1985 und der Nachkartierung 1992-1995.
2. Kartierung aller im Rostocker Raum auftretenden Flechten zur floristischen Bestimmung des Gebietes.

Seit 1992 liefen die Nachkartierungen im Einzugsbereich von Rostock, wobei die kartierten Flächen unterschiedliche Artenzahlen aufweisen.

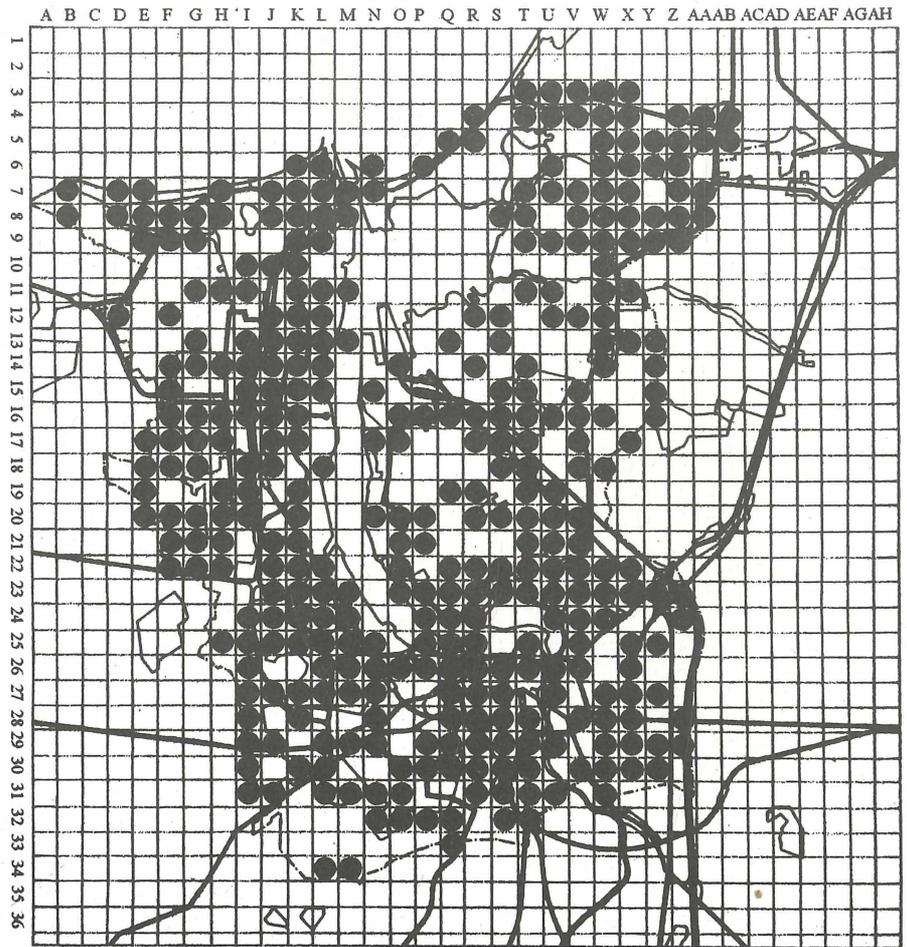
### Methode

Es wurde im Stadtgebiet von Rostock eine bioindikatorische Flechtenkartierung durchgeführt. Es erfolgte ein passives Monitoring (am Wuchsort) mittels geeigneter Indikatorarten zur Beurteilung des langjährigen Mittels der Luftbelastung in der Stadt. Ausgewertet wurden die Verbreitung der Arten im UG sowie die Deckungsgrade am Standort.

Das Rostocker Stadtgebiet wurde kartiert auf der Grundlage eines 500 mal 500 m Rasters, welches sich seinerseits auf die Gitternetzlinien in den topographischen Karten 1:25.000 stützt. In den einzelnen Quadranten wurde nach möglichst flechtenreichen Standorten gesucht. Deren Aufnahme erfolgte nach der pflanzensoziologischen Methode von *Braun-Blanquet*. Dazu wurden Deckungsgrad / Abundanz der Arten nach der *Braun-Blanquet*'schen Skala geschätzt. Es bedeutet:

- r = 1 - 2 Individuen
- + = bis 5 Individuen, bis 1 % deckend
- 1 = 1 - 5 % deckend
- 2 = 5 - 25 % deckend
- 3 = 25 - 50 % deckend
- 4 = 50 - 75 % deckend
- 5 = 75 - 100 % deckend.

(Nach *Wirth*, 1972. Auf die Unterteilung von Stufe 2 wurde verzichtet.)



0 1 2 km

Abb. 2: Verbreitung von *Locanora conizaeoides* in Rostock.

Zusätzlich wurde die prozentuale Deckung der Arten in der Aufnahmefläche geschätzt und als Zahlenwert angegeben. Des Weiteren erfolgte eine Beurteilung des Standortes bezüglich der abiotischen Faktoren, wurden allgemeine Charakteristika der Aufnahmefläche erfaßt sowie einige zusätzliche Informationen notiert. Die nachstehende Liste gibt alle Daten wieder:

- MTB-Nummer (topographische Karte 1:25.000)
- Hoch-Rechts Wert im Raster
- Biotopname
- Beleuchtung, Beregnung, Vermorschungsgrad von Holz (geschätzt nach *Wirth*, 1980)
- Substratfeuchte
- Substrat (bei Phorophyten der Artname)
- Aufnahmefläche in m<sup>2</sup>

- Gesamtdeckungsgrad in %
- Artzahl
- Exposition der Aufnahmefläche gegenüber der Himmelsrichtung
- Neigung der Aufnahmefläche in °
- allgemeine Aussagen zur Vitalität einzelner Arten, Nähe zu Straßen, Gewässern u.ä.

Durch die Rasterung des Stadtgebietes ergaben sich 611 Quadranten. Davon entfielen 24 auf Wasserflächen und 587 auf das Festland. Auf Grund verschiedener Zutrittsverbote konnten 17 Quadranten nicht begangen werden. Die verbleibenden 570 Rasterfelder wurden aufgesucht. In knapp 100 Quadranten konnte kein Flechtenbewuchs registriert werden, was vor allem am Stadtrand auf fehlende Substrate zurückzuführen war (baumlose Ackerflächen, Wiesen, Röhrichte und Spülfelder).

### Kartierungsergebnisse

Die Bioindikation der Luftbelastung mittels passivem Monitoring (am Wuchsort) erlaubt die Beurteilung der Immissionssituation in einem Gebiet über das langjährige Mittel. Es werden Zonen unterschiedlicher Luftgüte ausgewiesen.

Im UG ist dies an Hand ausgewählter Indikatorarten vorgenommen worden. Die zur Bioindikation herangezogenen epiphytischen Flechten werden in ihrer Verbreitung im UG beschrieben, in Punktrasterkarten dargestellt sowie ihre Deckungsgrade am Standort ausgewertet.

*Lecanora conizaeoides* ist einer der immissionstolerantesten Epiphyten. Diese Krustenflechte konnte im UG 391 mal nachgewiesen werden. Die Art ist in 366 Quadranten verbreitet. Sie konnte auf Grund fehlender Trägerbäume in den Ackerflächen am Stadtrand und den ausgedehnten baumlosen Spülfeldern und

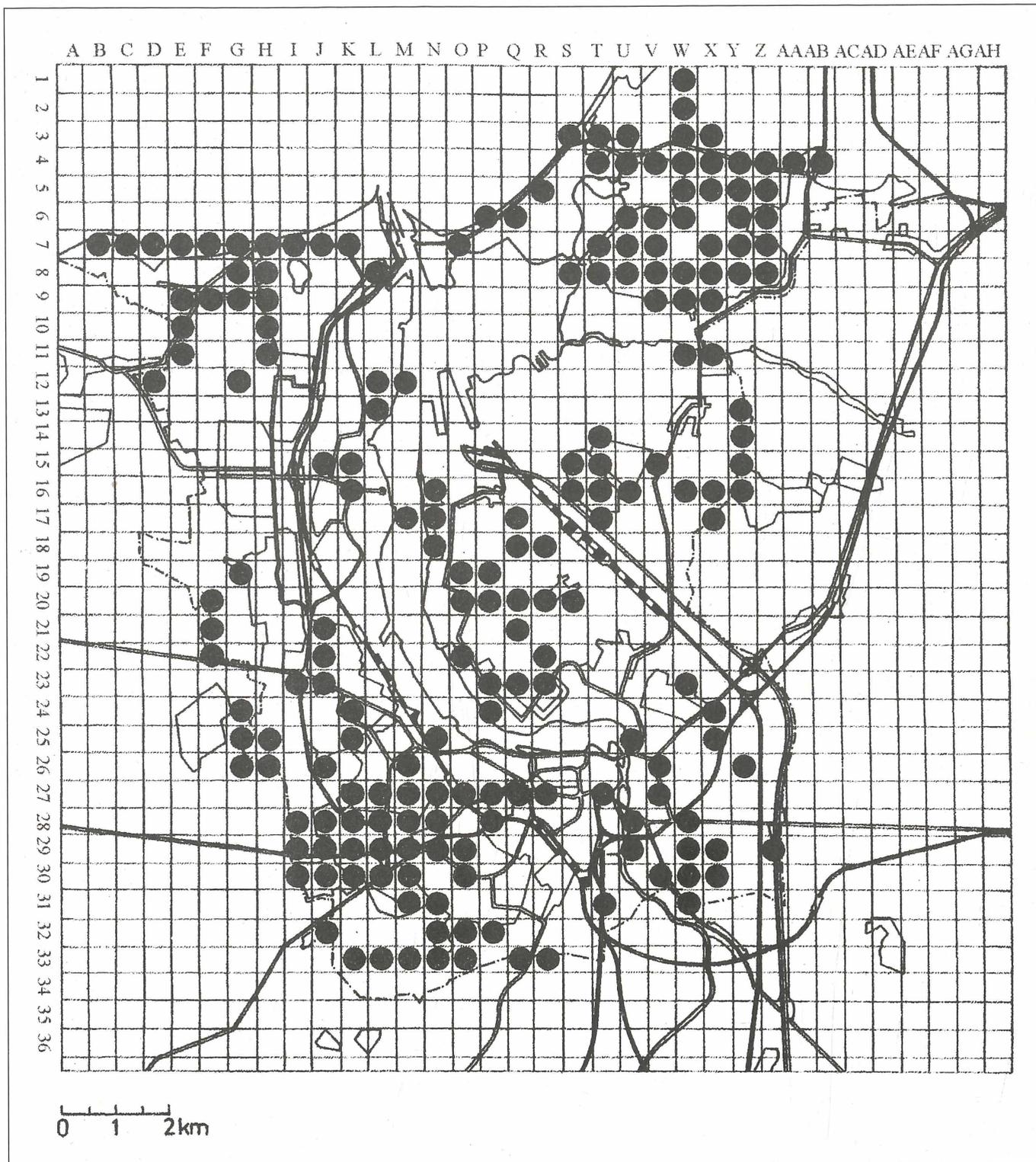


Abb. 3: Verbreitung von *Lepraria incana* in Rostock.

Röhrriichten südlich von Markgrafenheide nichtgefunden werden. Die Art fehlt, wenn auch nicht vollständig, in den Industriegebieten am westlichen Warnowufer, auf dem Gelände des Überseehafens und in einigen Quadranten der Innenstadt. Sie erreicht in 52 Aufnahmen Deckungsgrade zwischen 75% und 100%,

in 68 Aufnahmen 50-75%, in 73 Aufnahmen 25-50% und in 198 Aufnahmen bis 25% Deckung. In sehr hohen Deckungsgraden kommt *Lecanora conizeoides* an nur wenigen Straßenbäumen und in Parks vor: z. B. in Gehlsdorf, am Alten Strom in Warnemünde, in Diedrichshagen, Toitenwinkel Dorf und am

Südrand des NSG Schnatermann. Im Altstadtbereich, den Altbauvierteln und z. T. in den Industriegebieten kommt die Art in sehr geringen Deckungsgraden vor. Mittlere Deckung (25-75%) erreicht die Flechte in den übrigen bebauten Stadtgebieten, am Stadtrand und in den städtischen Waldflächen.

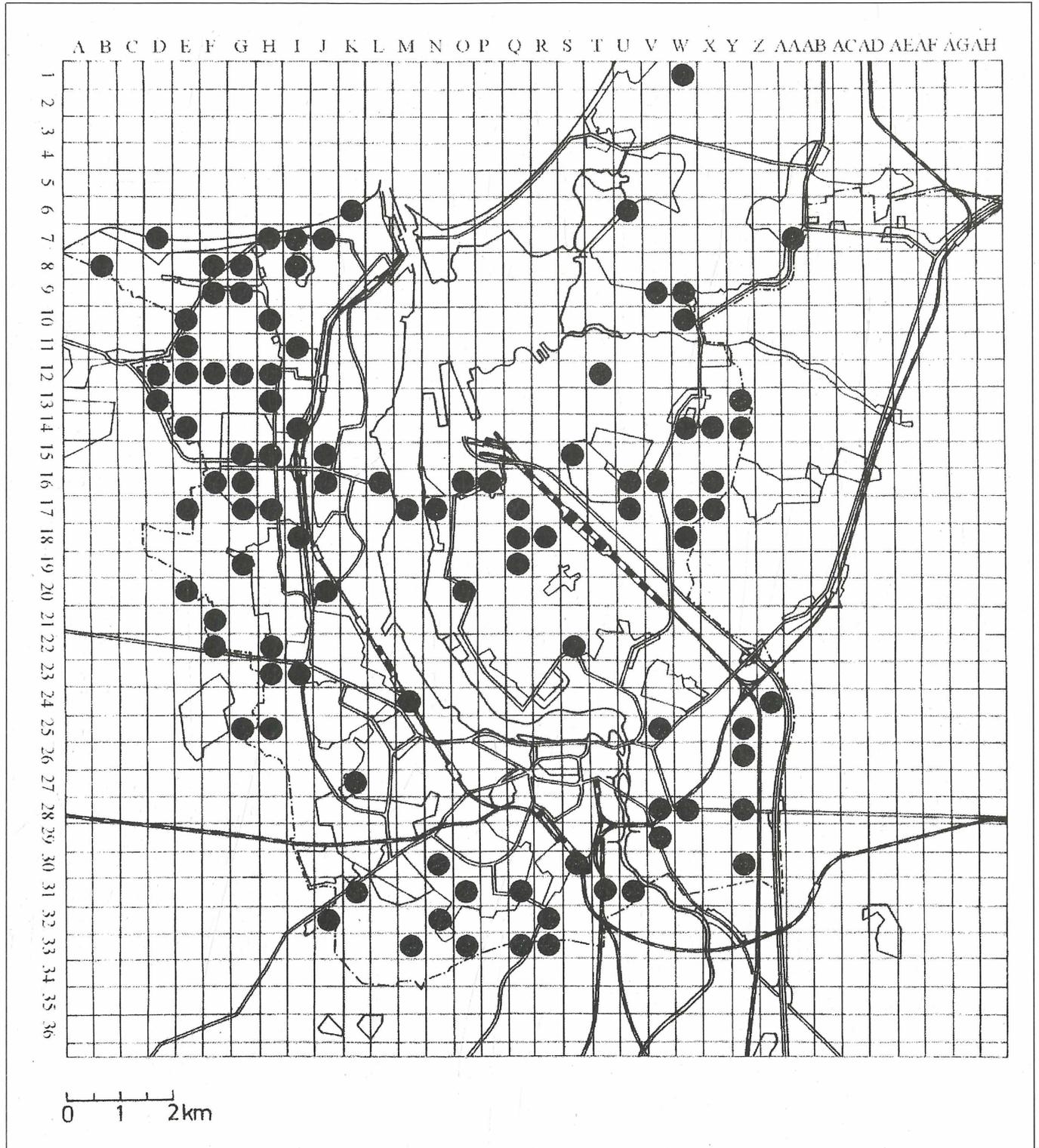


Abb. 4: Verbreitung von *Physcia tenella* und *Ph. adscendens* in Rostock.

*Lepraria incana* ist ebenfalls eine sehr toxisch-tolerante Krustenflechte, die aber schattige luftfeuchte Stellen bevorzugt. Dementsprechend kommt die Art sehr häufig in Parks, Friedhöfen (z. B. Lindenspark, neuer Friedhof, Wallanlagen, Stadtpark) und städtischen Wäldern (NSG Stol-

teraa, NSG Schnatermann, Swienskuhlen, Barnstorfer Anlagen, Oldendorfer Tannen), jedoch auch auf der Nordseite freistehender Bäume vor. Die Flechte fehlt weitestgehend in der Innenstadt, in den Altbauvierteln, Industriegebieten und in den Neubauvierteln.

*Physcia tenella* und *P. adscendens* sind ökologisch sehr ähnliche Blattflechten und kommen oft zusammen vor. Beide Arten sind ziemlich toxisch-tolerant. Sie sind epiphytisch in 99 Quadranten nur im weiteren Stadtrandgebiet an Straßenbäumen und Flurgehölzen zu finden. Die Arten fehlen

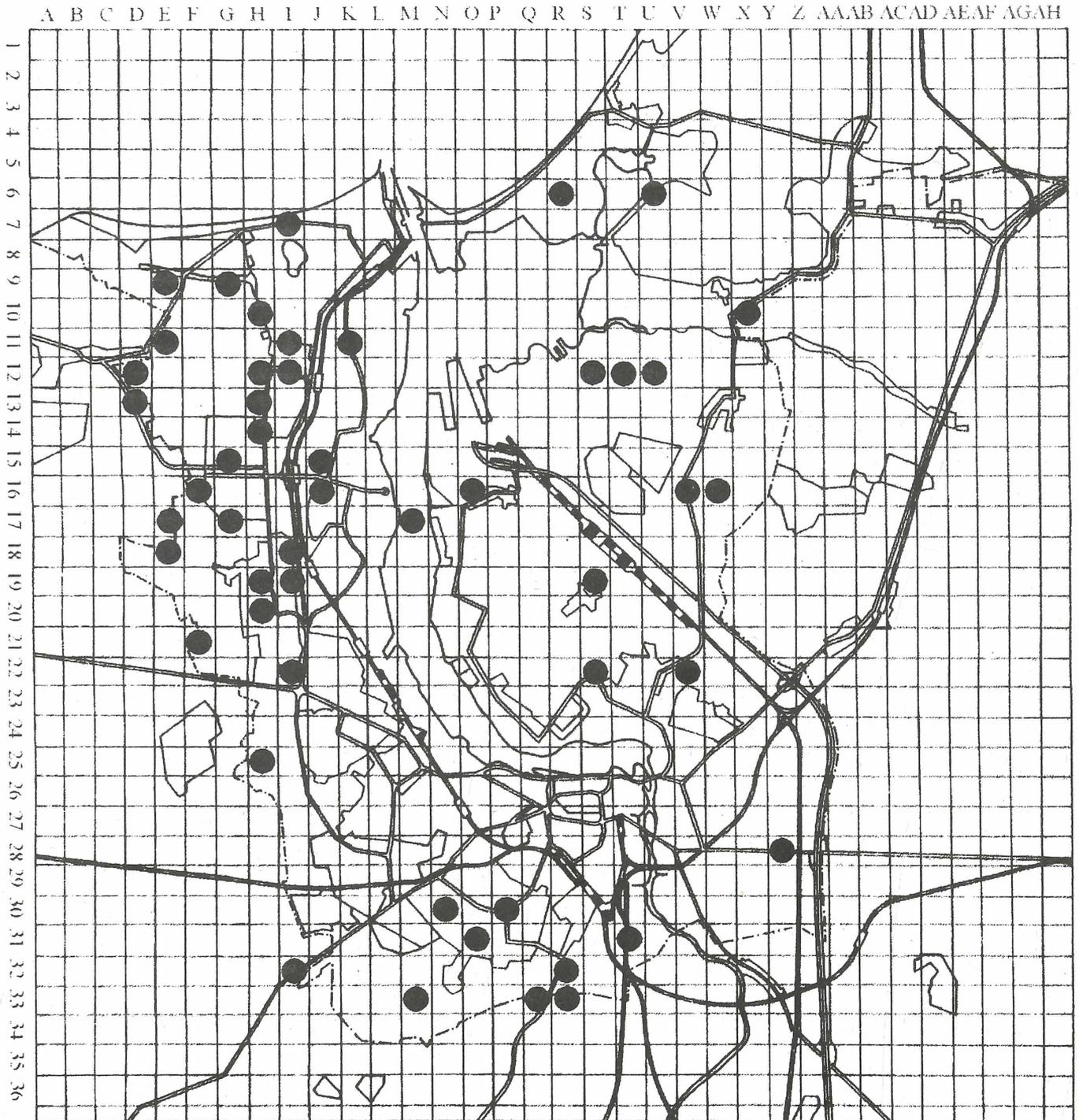


Abb. 5: Verbreitung von *Xanthoria parietina* in Rostock.

vollständig in der Altstadt, den Altbauvierteln, zwischen westlichem Warnowufer und der S-Bahnlinie sowie im Überseehafen. Nur im Feuchtgebiet um die Hundsburg und in Lütten Klein Dorf sind sie in Einzelvorkommen gefunden worden. In den älteren Neubauvierteln (Lütten Klein,

Evershagen) kommen die Arten auf den dort mittlerweile älteren Gehölzen vor. In den neueren Wohngebieten sind die Flechten auf Grund des noch jungen Baumbestandes nicht anzutreffen. Als photophytische Flechten fehlen sie auch in den Waldgebieten.

Auf basischem Gestein dringt *Physcia tenella* bis in den innerstädtischen Bereich vor.

*Xanthoria parietina* zeigt relativ deutlich das Verhalten, bei zunehmender Ansäuerung der Borke (durch saure Immissio-

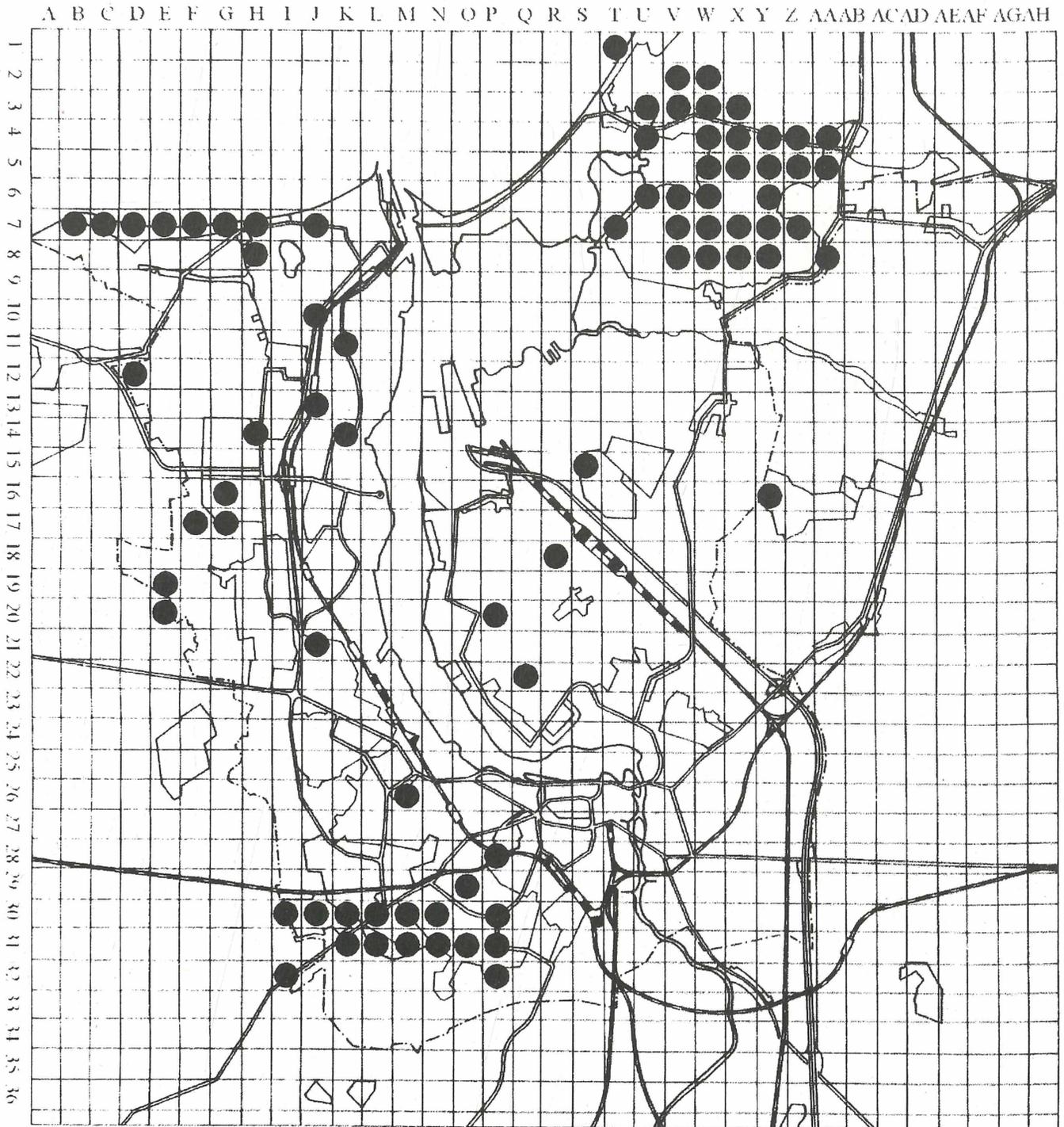


Abb. 6: Verbreitung von *Hypogymnia physodes* in Rostock.

nen) auf stärker basische Substrate wie Beton und Mörtel überzuwechseln. So kommt diese ziemlich toxisch-tolerante Blattflechte epiphytisch nur im Stadtrandgebiet und den älteren Neubauvierteln auf Straßenbäumen und Flurgehölzen vor. In den innerstädtischen Bereichen und den Indu-

striegebieten fehlt sie dagegen. Insgesamt ist die Art epiphytisch in 50 Quadranten verbreitet. Epilithisch ist *Xanthoria parietina* aber wesentlich häufiger (in 116 Quadranten) und weiter bis in die stärker luftbelasteten Gebiete hinein vorhanden.

*Hypogymnia physodes* ist in den Waldflächen der NSG Stolteraa und Schnatermann, den Barnstorfer Anlagen und dem Neuen Friedhof verbreitet. Weiterhin kommt die Flechte vereinzelt in den Stadtrandgebieten und den älteren Neubauvierteln (Lütten Klein, Evershagen) auf freiste-

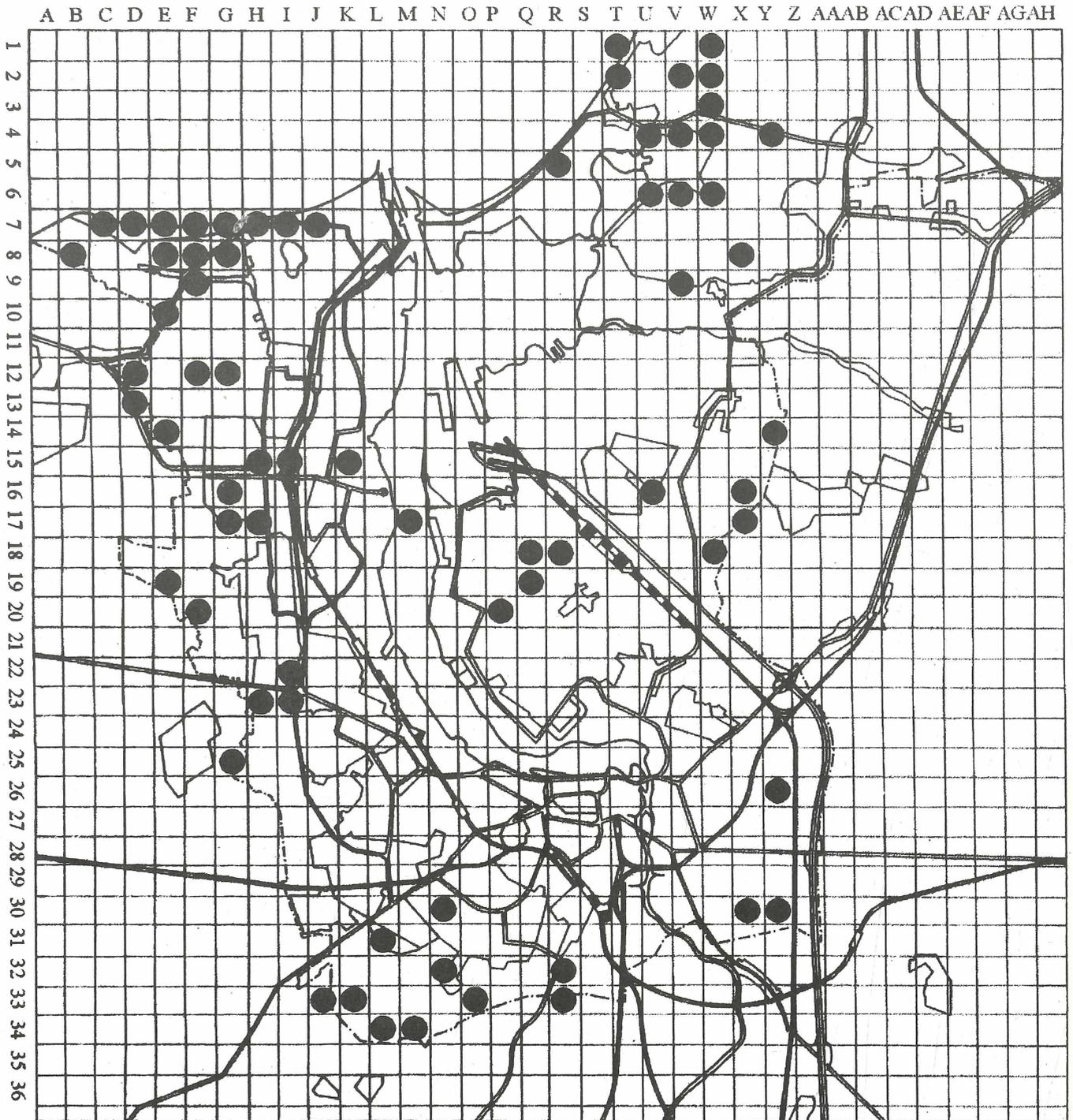


Abb. 7: Verbreitung von *Parmelia sulcata* in Rostock.

henden Bäumen vor. Das westliche Warnowufer, die Altstadt, die Altbauviertel und der Überseehafen werden fast vollständig gemieden. Insgesamt wurde die relativ toxischere Blattflechte in 78 Quadranten nachgewiesen.

*Parmelia sulcata* kommt in 70 Quadranten an freistehenden Gehölzen und in lichten Wäldern, jedoch nur im weiteren Stadtrandgebiet vor. Die dicht bebauten Siedlungsflächen und Industriegebiete werden von dieser Blattflechte vollständig

gemieden. In dem älteren Neubauviertel Lütten Klein ist die Art selten zu finden, in den neueren Neubaugebieten dagegen nicht. Lokal häufig ist diese relativ toxischere Art in den NSG Stolteraa und Schnattermann.

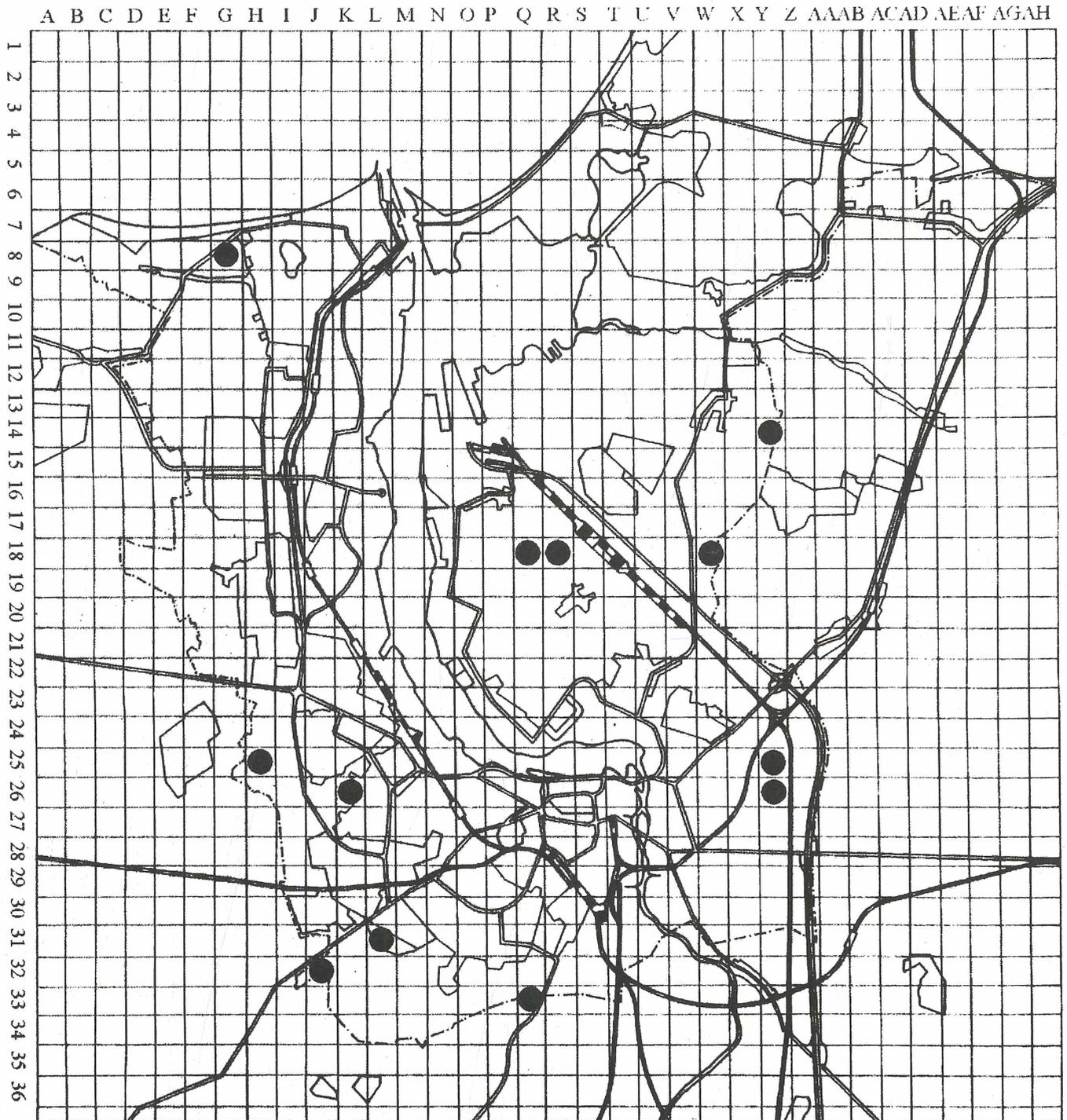


Abb. 8: Verbreitung von *Parmelia acetabulum* in Rostock.

*Parmelia acetabulum* kommt im UG selten vor. Die Art konnte an 14 Standorten in 12 Quadranten nachgewiesen werden. Die nur mäßig toxitolerante Blattflechte besiedelt Straßenbäume und Flurgehölze und ist am Stadtrand sowie südlich des Überseehafens zwischen Krum-

mendorf und Toitenwinkel Dorf zu finden. Die Art meidet deutlich die bebauten Stadtgebiete. Die für *Parmelia acetabulum* typischen großen Apothezien wurden nur bei zwei Exemplaren beobachtet. Es ist ein Rückgang zu 1985 zu verzeichnen.

*Evernia prunastri* beschränkt sich in der Verbreitung auf 27 Quadranten in den äußersten Randbereichen der Stadt. Ausnahmen bilden lediglich zwei flechtenreiche Standorte nahe der Hundsburg (in einem Feuchtgebiet) und in Lütten Klein. An seewindexponierten Bäumen

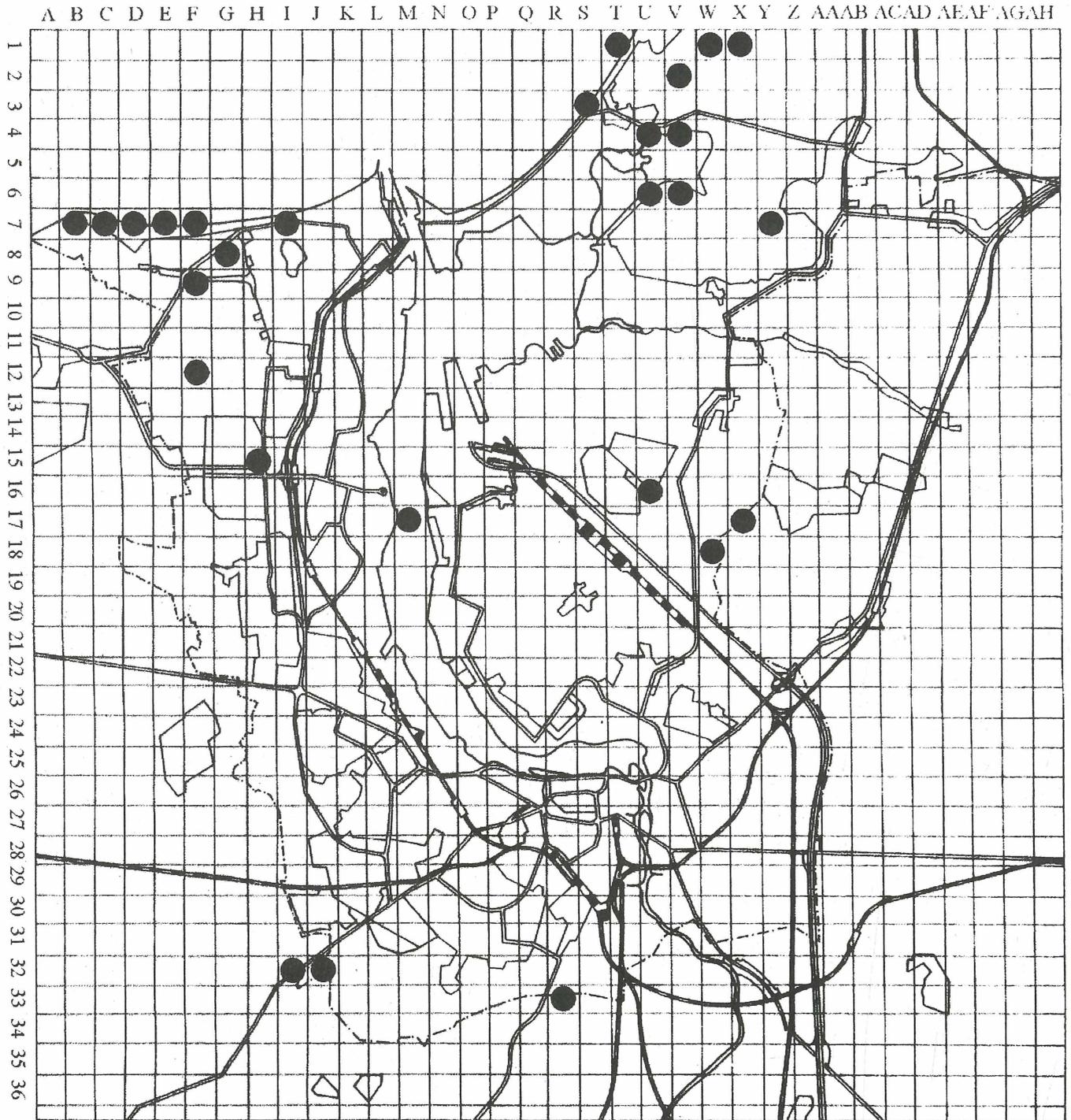


Abb. 9: Verbreitung von *Evernia prunastri* in Rostock.

in NSG Stolteraa kommt diese mäßig toxisch-tolerante Strauchflechte mit gut entwickelten Individuen vor. Sonst handelt es sich meist um relativ kümmerliche Exemplare mit Polsterwuchs und ohne Sorale, welche in den Borkenrissen von Alleebäumen zu finden sind.

*Ramalina pollinaria* ist seltener als die vorige Art und kommt in nur 11 Quadranten vor. Diese ebenfalls mäßig toxisch-tolerante Strauchflechte ist an einigen wenigen Standorten am westlichen und südlichen Stadtrand an Alleebäumen und Flurgehölzen sowie an seewindexponierten Bäumen im NSG Stolteraa und nördlich von Markgrafenheide zu finden.

*Ramalina fastigiata* ist eine gegenüber Luftverunreinigung ziemlich empfindliche Strauchflechte. Die Art kommt an einigen wenigen Alleebäumen am nordwestlichen Stadtrand und auf einem Flurgehölz am östlichen Stadtrand vor. Ebenfalls nur wenige Exemplare der Flechte sind an seewindexponierten Bäumen im NSG Stolteraa und nördlich von

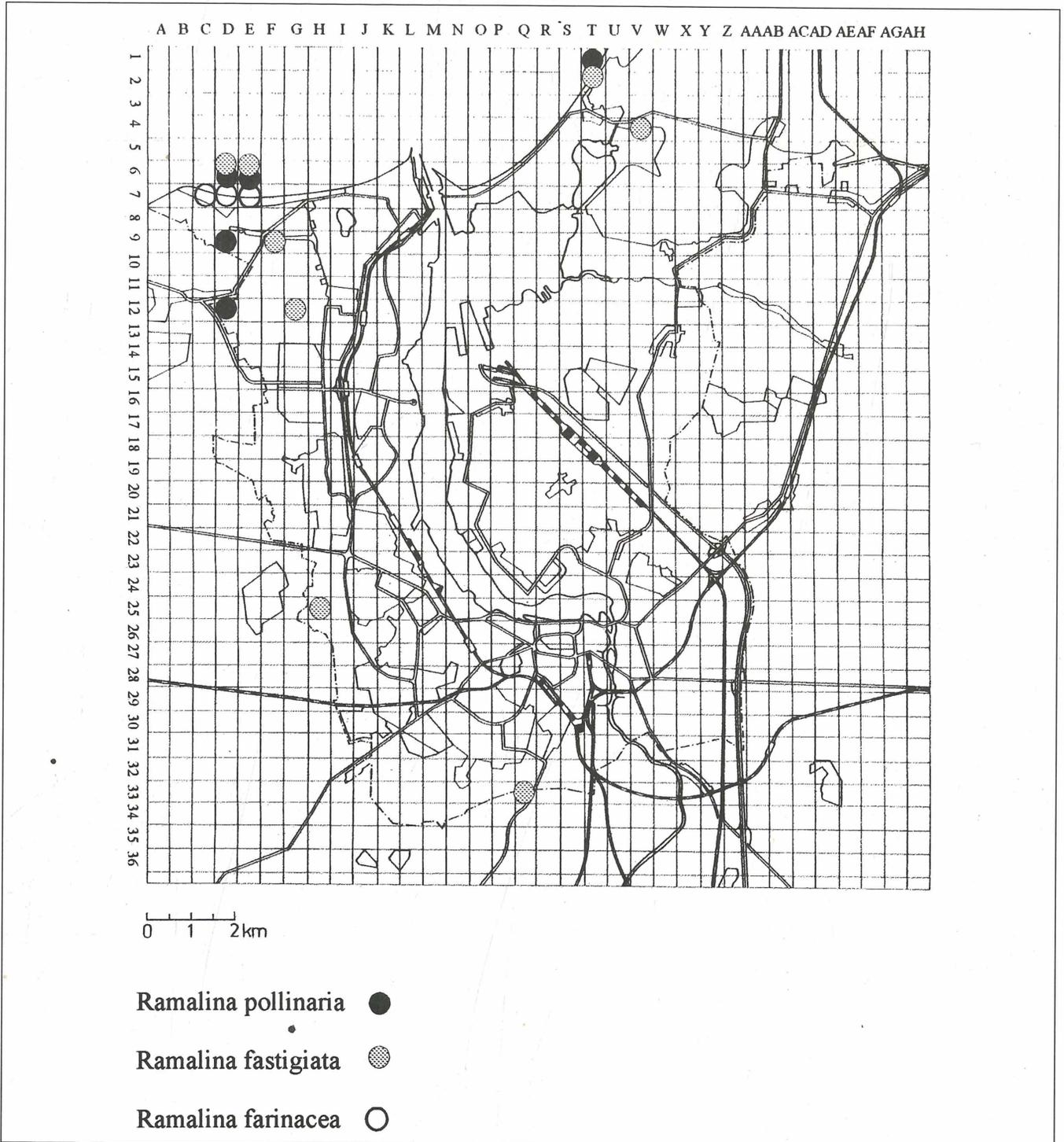


Abb. 10: Verbreitung der *Ramalina*-Arten in Rostock.

Markgrafenheide anzutreffen. Insgesamt ist *Ramalina fastigiata* in 6 Quadranten verbreitet.

*Ramalina farinacea* ist eine im UG in nur drei Quadranten vorkommende mäßig toxischtolerante Strauchflechte. Die Standorte beschränken sich auf seewindexponierte Bäume im NSG Stolteraa.

Die Verbreitung der Indikatoren zeigt, daß nur die sehr toxischtoleranten Krustenflechten *Lecanora conizaeoides* und *Leparia incana* große Teile des Rostocker Stadtgebietes zu besiedeln vermögen. Besonders die erste Art dringt, wenn auch in geringen Deckungsgraden, sehr weit in die innerstädtischen Bereiche und z. T. in die Industriegebiete vor.

Die ziemlich toxischtoleranten Blattflechten *Physcia tenella* und *P. adscendens*, *Xanthoria parietina*, *Hypogymnia physodes* und *Parmelia sulcata* erreichen zwar auch das bebaute Stadtgebiet, kommen aber nur mit geringen Deckungsgraden vor. Die Arten fehlen in der dicht bebauten Innenstadt und den Industriegebieten.

Am Rande der bebauten Stadtfläche sind alle genannten Blattflechten häufiger sowie mit höherer Deckung anzutreffen. Es kommt die nur mäßig toxischtolerante Blattflechte *Parmelia acetabulum* hinzu. Im Stadtrandgebiet stellt sich der epiphytische Flechtenbewuchs üppiger dar. Blatt- und Strauchflechten zusammen decken große Teile der Aufnahme- fläche.

Lediglich im unmittelbaren Küstenbereich erscheint die Flechtenvegetation recht üppig. Es dominieren die mäßig toxischtoleranten Strauchflechten *Evernia prunastri*, *Ramalina pollinaria*, *Ramalina farinacea* und die ziemlich empfindliche *Ramalina fastigiata*.

Folgende Flechtenzonen lassen sich nach den Untersuchungen 1993-95 unterscheiden (Zonencharakteristika nach Türk & Seger (1985) und John (1978), leicht verändert).

#### Zone 1

ist die Normal- oder Reinluftzone, in welcher keine Belastung feststellbar ist und der Flechtenbewuchs sich normal entwickelt. Die Deckung von Strauch- und Blattflechten beträgt über 50% der Aufnahme- fläche. Die Zone beschränkt sich im UG auf den unmittelbaren Küstenstreifen westlich von Warnemünde und nordöstlich von Markgrafenheide.

#### Zone 2

ist die äußere Kampf- oder schwach belastete Zone, wo Blatt- und Strauchflechten vorherrschen und zusammen 25% bis 50% der Aufnahme- fläche decken. Die Zone schließt sich im nördlichen UG an Zone 1 an und umfaßt den Stadtrandbereich. Im westlichen Teil des UG dringt sie weiter ins Stadtgebiet ein als im östlichen Teil. Die Zone bildet drei Enklaven in den Flächen um die Hundsburg, um Toitenwinkel Dorf und um die Waldfläche Swienskuhlen.

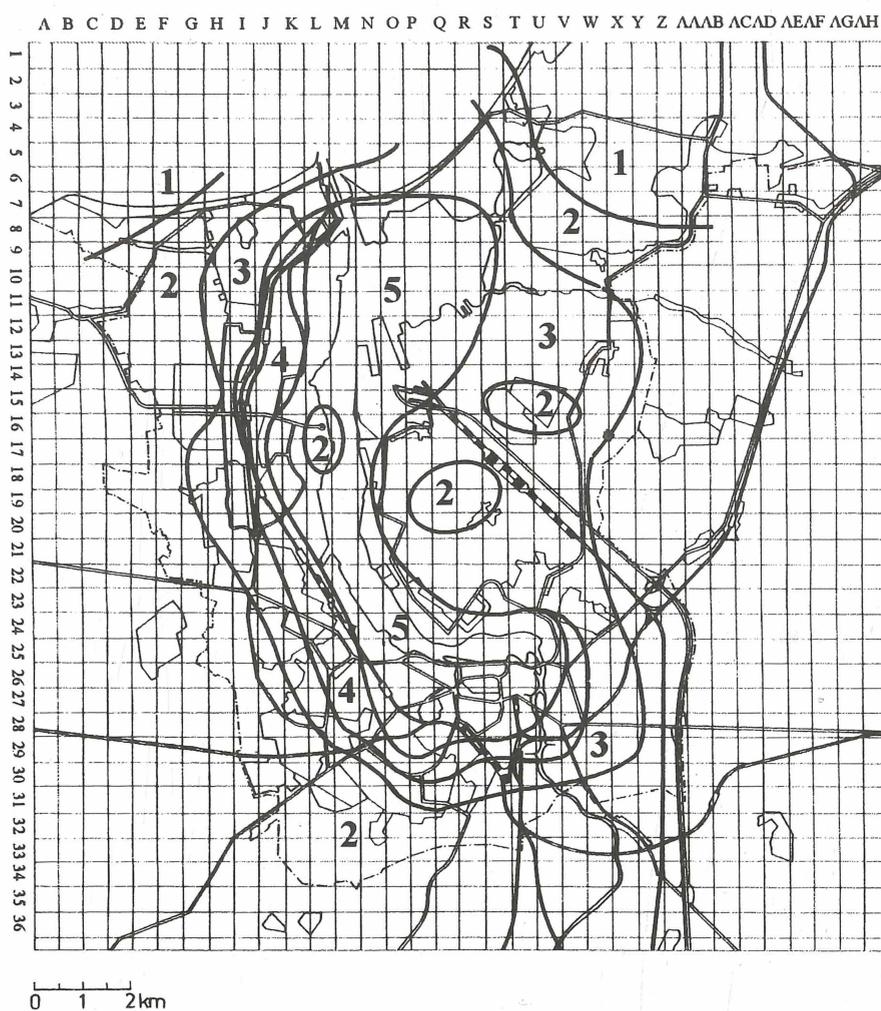
#### Zone 3

ist die mittlere Kampf- oder mittel belastete Zone, in welcher die Blattflechten bis 25% der Aufnahme- fläche decken. Diese Zone schließt sich stadteinwärts

an Zone 2 an. Im westlichen UG ist sie als schmales Band ausgeprägt und liegt im weiteren Randbereich der bebauten Stadtfläche. Im östlichen UG weitet sich die Zone aus, umfaßt die Neubauviertel Dierkow und Toitenwinkel sowie die umliegenden Acker- und Freiflächen, grenzt an den Überseehafen und läuft der Küste zu.

#### Zone 4

ist die innere Kampf- oder stark belastete Zone. Die Blattflechten decken mit kleinen Thalli bis 5% der Aufnahme- fläche. Diese Zone schließt sich weiter stadteinwärts an Zone 3 an und läuft ebenfalls als schmales Band um die dicht bebauten Stadtteile im Westen und Süden des UG. Nordöstlich des Stadtzentrums läßt sich eine innere Kampfzone nicht mehr von Zone 3 abtrennen.



- Zone 1: Normal- oder Reinluftzone, sehr geringe Luftbelastung.
- Zone 2: äußere Kampf- oder schwach belastete Zone.
- Zone 3: mittlere Kampf- oder mittel belastete Zone
- Zone 4: innere Kampf- oder stark belastete Zone.
- Zone 5: Wüsten- oder sehr stark belastete Zone.

Abb. 11: Die Flechtzonen 1995 in Rostock

**Zone 5**

ist die Wüsten- oder sehr stark belastete Zone, in der die Blattflechten unter 1 % der Aufnahme­fläche decken und als vereinzelte sehr kleine Thalli am Stammgrund oder in Borkenrissen siedeln. Diese Zone umfaßt die zentralen Teile im UG beiderseits der Unterwarnow. Es sind der direkte Stadtkern südlich der Unterwarnow, die Industriegebiete im Bramow und Marienehe, das Neubauviertel Schmarl, die Werftanlagen südlich von Warnemünde, z. T. Warnemünde selbst sowie das Gelände des Übersee­hafens.

Die Zonen sollen an Hand der folgenden ausgewählten Flecht­enaufnahmen belegt werden. Dabei ist zu beachten, daß die Zonen nicht abgestuft, sondern fließend ineinander übergehen. Die Aufnahmen sollen daher auch die Klassen-

breite der Zonen zeigen. Weiterhin ist zu bemerken, daß sich die Deckungsgrade bei Türk & Seger (1985) auf die halbe Stammabwicklung des Trägerbaums beziehen – bei den hier dargestellten Aufnahmen aber auf das Mindestareal gemäß der pflanzensoziologischen Methode. Diesem Umstand wurde bei der Auswertung der Aufnahmen Rechnung getragen. Folgende Abkürzungen für die Trägerbäume werden gebraucht:

- Acpl – *Acer platanoides*;
- Bp – *Betula pendula*,
- CrI – *Crataegus laevigata*;
- Pt – *Populus tremula*;
- Qpe – *Quercus petraea*;
- Qr – *Quercus robur*;
- Tp – *Tilia platyphyllos*;
- Slx – *Salix spec.*;
- Ul – *Ulmus laevis*.

**Diskussion**

Die dargestellte Zonierung der Flechtenvegetation im UG stützt sich auf die Verbreitung von zwölf epiphytischen Flechtenarten sowie deren Deckungsgrade am Standort. Die Arten (außer *Lepraria incana*) bevorzugen lichtreiche Habitate wie z. B. freistehende Bäume und eignen sich daher sehr gut zur Bioindikation von Luftverunreinigungen (Ferry; Baddeley; Hawksworth, 1973). Es wurden ca. 100 Vegetationsaufnahmen ausgewertet. Zusätzlich wurden die Deckungsgrade der Krustenflechte *Lecanora conizaeoides*, die meist in Ein- oder Zweiarbeständen vorkommt, mit in die Betrachtung einbezogen. Schwierigkeiten bei der Auswertung ergaben sich durch den in der Stadt sehr inhomogenen Baumbestand. Dies bezieht sich auf den Standort (Allee, Ackerrand, Waldrand, Waldesinnere), die Artzugehörigkeit (pH-Wert und Rissigkeit der Borke, Wasserspeichungsvermögen u. a.), die Häufigkeit und das Alter der Phorophyten. Bäume im Waldesinneren wurden nicht berücksichtigt. Auf sehr jungen Bäumen fand sich nur selten ein nennenswerter Flechtenbewuchs, was besonders in den jüngeren Neubauvierteln Probleme bei der Interpretation bereitete. Die Beschränkung der Kartierung auf Bäume einer oder mehrerer Arten mit sehr ähnlichen Borkeneigenschaften, gleichem Alter und Standort war nicht möglich, da sonst das Ziel einer flächen­deckenden Bearbeitung des UG nicht erreicht worden wäre.

Zone 1 oder die Reinluftzone ist durch den im UG üppigsten Flechtenbewuchs gekennzeichnet. Derartige Bestände finden sich nur auf seewindexponierten Bäumen im Küstenbereich des NSG „Stolteraa“ und Markgrafenheide. Die hohe Luftfeuchte, die naturnahen Standorte in offener Lage und die relativ große Entfernung zu den städtischen Emissionsquellen sind als Gründe für den reichen Bewuchs anzusehen. Die Bezeichnung „Reinluftzone“ ist allerdings nicht zutreffend und wurde hier nur aus formalen Gründen beibehalten. Die Schadstoffbelastung ist zwar als sehr gering einzustufen – aber doch vorhanden. So fehlen ausgesprochen empfindliche Arten wie *Ramalina fraxinea* oder Bartflechten der Gattungen *Bryoria* und *Usnea*. Giersberg (1986) wies *Ramalina fraxinea* an zwei Küstenstandorten im UG nach. Zone 1 scheint demnach bereits etwas verarmt

Quadrant	1/T	4/U	4/V	6/V	7/D	7/E
Substrat	Qr	Qr	Qr	Qr	Qpe	Pt
Aufnahme­fläche in m <sup>2</sup>	0,04	0,02	0,04	0,02	0,02	0,06
Gesamtdeckung in %	95	80	75	75	80	90
Artzahl	5	4	8	6	6	9
<i>Evernia prunastri</i>	10	10	25	20	45	5
<i>Ramalina pollinaria</i>	4					10
<i>Ramalina fastigiata</i>	1					10
<i>Ramalina farinacea</i>						10
<i>Pseudevernia furfuracea</i>		55				
<i>Parmelia sulcata</i>	50		10	15	10	5
<i>Hypogymnia physodes</i>	30		5	10	5	
<i>Parmelia glabratula</i>			15	10		
<i>Lecidella elaeochroma</i>						20
<i>Lecanora chlarotera</i>					5	20
<i>Phlyctis argena</i>			5	10	10	
<i>Lepraria incana</i>		5	5	10		
<i>Lecanora conizaeoides</i>		10				
<i>Pertusaria amara</i>					5	
<i>Cliostomum griffithii</i>						5
<i>Lecanora expallens</i>						5
<i>Amandinea punctata</i>			5			
<i>Cladonia fimbriata</i>			5			

**Zone 1**

zu sein, denn an küstennahen Standorten in der Umgebung Rostocks konnten Giersberg et al. (1992) die Flechte noch nachweisen.

Die Inbetriebnahme des Steinkohlkraftwerks im Herbst 1994 dürfte die Immissionsbelastung im Rostocker Raum erhöhen. Hale (1983) führte an, daß sich durch chronische Belastung auf niedrigem Niveau ärmere floristisch veränderte Flechtengesellschaften einstellen. Dies würde besonders die an *Ramalina*-Arten reichen Bestände betreffen. In den folgenden Jahren müßte diese Problematik durch Geländearbeit in den Küstenstreifen, vor allem aber in der Rostocker Heide, untersucht werden, da sie im Lee des Kraftwerks liegt. Erste Untersuchungen 1994 mit Hilfe der Transplantate im Bereich Swinskühlen ergaben noch keinen nennenswerten Einfluß.

Bei Annäherung an die bebauten Stadtteile nimmt der Grad der floristischen Verarmung zu. Hier wächst der urbane Einfluß, der dann in der äußeren,

mittleren und inneren Kampfzone und der Wüstenzone deutlich wird. Im Vergleich zu der Flechtenzonierung von Giersberg (1986) zeigt sich, daß die mittlere und innere Kampfzone sowie die Wüstenzone im Westen und Osten Rostocks in Richtung Stadtzentrum zurückgewichen sind. Des Weiteren erscheinen die Neubauviertel Evershagen und Lütten Klein heute reicher besiedelt (z. B. *Physcia tenella*, *P. adscendens*, *Xanthoria parietina*, *Hypogymnia physodes* und *Parmelia sulcata*). Das kann auf den gealterten Baumbestand zurückgeführt werden, da er nun bessere Bewuchsmöglichkeiten bietet. Förderlich sind ebenfalls die vorherrschend westlichen Winde, welche sehr gering belastete Luft herantragen. Auch ist der Eintrag eutrophierender Immissionen aus den landwirtschaftlichen Flächen am Stadtrand zurückgegangen, da diese Flächen in den letzten Jahren weniger intensiv bewirtschaftet wurden. In Zone 3 finden sich Enklaven mit üppigerem Flechtenbewuchs (z. B.

um Toitenwinkel), welche auch Giersberg (1986) beschreibt und das für das Flechtenwachstum günstige lokale Klima als Ursache anführt. Dazugekommen ist eine Enklave in Zone 5 im Feuchtgebiet um die Hundsburg (mit der Strauchflechte *Evernia prunastri*). Hier dürften auch die lokal verbesserten klimatischen Bedingungen verantwortlich sein. Die von Giersberg (1986) beschriebene Enklave in den Wallanlagen (mit einem Vorkommen von *Hypogymnia physodes*) ist nicht wiedergefunden worden. Hier könnte der stark gestiegene innerstädtische Verkehr als Ursache betrachtet werden. Im Osten des UG scheint Zone 2, auf die äußersten Randbereiche zurückgedrängt zu sein, was eine Verfrachtung der in der Stadt emittierten Schadstoffe vermuten läßt. Solche Transmissionen lassen sich jedoch mit den Ergebnissen der Rastermessungen des LAUN M-V (1995) nicht belegen. In dieser Studie wird die Luft in Rostock ohnehin als gering belastet bezeichnet. Die Ergebnisse zeigen aber, daß die Luftbelastung von der Peripherie hin zum Zentrum der Stadt ansteigt (z. B. 8-20 µg/m³ SO<sub>2</sub>, 13-42 µg/m³ NO<sub>2</sub> und 3-52 µg/m³ NO, Jahresmittelwerte; LAUN M-V, 1995). Damit ließe sich zwar das Fehlen der immissionsempfindlichen Strauchflechten im Stadtzentrum erklären, selbst die höchsten erreichten Immissionswerte sind jedoch zu niedrig, um das fast vollständige Fehlen der Blattflechten in Zone 5 zu begründen. So dürften z. B. *Parmelia sulcata*, *Hypogymnia physodes* und *Physcia tenella/adscendens* bei einem Jahresmittelwert der SO<sub>2</sub>-Konzentration bis 100 µg/m³ noch gedeihen (Steubing et al., 1983). Solche Toleranzwerte lassen sich jedoch nicht ohne weiteres auf ein anderes Gebiet übertragen. So könnte die durch die Küstenlage bedingte hohe Luftfeuchte in der Stadt (bes. in den Nachtstunden) die Flechtenthalli einquellen lassen. Bei genügendem Lichtangebot in den Morgenstunden fiele dann die photosynthetische Aktivitätsphase der Flechten mit dem Morgenmaximum der Luftbelastung (Berufsverkehr, im Herbst einsetzender Hausbrand) zusammen. Es würden sich der toxisensitivste Zustand der Flechten mit kurzzeitig stark erhöhten Schadstoffkonzentrationen überlagern, da gerade im gequollenen Zustand die Flechten am empfindlichsten sind (z. B. Masuch, 1993). Durch die Untersuchungen des BMBF-Projektes – SANA – (Wissenschaftliches

Quadrant	14/Y	26/Y	32/R	12/D	17/X	8/G
Substrat	Slx	Tp	Acpl	Acpl	Pt	Ul
Aufnahmefläche in m <sup>2</sup>	0,02	0,02	0,04	0,08	0,09	0,02
Gesamtdeckung in %	80	50	80	75	60	40
Artzahl	6	5	6	10	9	5
<i>Parmelia sulcata</i>	25	20	5	5	15	5
<i>Physcia tenella</i>	10	1	30	25		15
<i>Xanthoria candelaria</i>		8	10	10	4	5
<i>Parmelia acetabulum</i>	30	20				10
<i>Ramalina fastigiata</i>				10	10	
<i>Evernia prunastri</i>					5	
<i>Xanthoria parietina</i>			5	5		
<i>Amandinea punctata</i>	5	1	10	10	5	5
<i>Lepraria incana</i>	5			3	10	
<i>Lecanora conizaeoides</i>	5				1	
<i>Phaeophyscia orbicularis</i>					5	
<i>Lecanora dispersa</i>			20			
<i>Phlyctis argena</i>					5	
<i>Lecanora expallens</i>				1		
<i>Lecanora chlorotera</i>				5		
<i>Hypogymnia physodes</i>				1		

Zone 2

Begleitprogramm zur Sanierung der Atmosphäre über den Neuen Bundesländern) konnten Veränderungen in den Niederschlagsbeimengungen während der letzten 5 Jahre beobachtet werden. Bei Niederschlägen aus Westdeutschland sowie generell West- und Nordeuropa erfolgen diese relativ gleichförmig und allmählich; sie nehmen allgemein ab, basieren auf oft parallel verlaufenden Reduzierungen mehrerer Emissionsstoffe und unterliegen nur geringen Schwankungen. Im Sanierungsgebiet der ehemaligen DDR wurden dagegen Reduzierungen der Schadstoffemissionen zeitlich (von Jahr zu Jahr) sehr ungleichmäßig realisiert und für NO<sub>x</sub> wurde ein leichter Anstieg gefunden. Gleichzeitig erfolgten bedeutende Veränderungen der Emissionsstoffe, z. B. veränderte chemische Verbindungen, Löslichkeit und Partikelgrößen, welche teilweise keine linearen Beziehungen in der Ursache – Wirkungskette bedingen. Besonders markant sind der starke aber dennoch zeitlich unterschiedliche Rückgang an Ca<sup>2+</sup> im Niederschlag auf < 25% des Vorwendewertes, des Sulfatgehaltes auf 50% und der Cl-Konzentration auf < 50%, jedoch auch ein

Anstieg des NO<sub>x</sub>-Gehaltes um knapp 30% sowie die drastische Erhöhung der Protonen im Niederschlag um ca. 250%.

### Danksagung

Hiermit möchten wir uns bei der Hansestadt Rostock und beim Landesamt für Umwelt und Natur Mecklenburg-Vorpommern für die Unterstützung bei den Untersuchungen bedanken.

### Literatur

*Amt für Stadtentwicklung, Statistik und Wahlen Hansestadt Rostock* (1995): Statistische Nachrichten: 1994 im Überblick, Rostock  
*Amt für Statistik und Wahlen Hansestadt Rostock* (1994): Statistisches Jahrbuch Hansestadt Rostock 1994, Rostock.  
*BMFT-Verbundforschungsprojekt SANA*. Jahresbericht 1992, 1993, 1994. Garmisch-Partenkirchen.  
*Brown, D. H. & R. P. Beckett* (1983): Differential Sensitivity of Lichens to Heavy Metals. *Annals of Botany* 52, 51-57.

*Feige, G. B.* (1982): Niedere Pflanzen – speziell Flechten – als Bioindikatoren. *Decheniana*, 26, 23-30.

*Ferry, B. W.; Baddeley, M. S. & Hawksworth, D. L.* (1973): Air Pollution and Lichens, The Athlone Press of the University of London, London.

*Giersberg, M.* (1985a): „Zur Verbreitung ausgesuchter Flechtenarten im Einzugsgebiet von Rostock: Teil 1: Bandförmige Arten“, *Wiss. Zeitschr. W.-Pieck-Univ. Rostock*, 34. Jahrg., Naturwiss. Reihe, Heft 6, 61-68.

*Giersberg, M.* (1985b): „Zur Verbreitung ausgesuchter Flechtenarten im Einzugsgebiet von Rostock: Teil 2: Blattförmige Arten“, *Wiss. Zeitschr. W.-Pieck-Univ. Rostock*, 34. Jahrg., Naturwiss. Reihe, Heft 6, 69-75.

*Giersberg, M.* (1986): „Zur Verbreitung ausgesuchter Flechtenarten im Einzugsgebiet von Rostock: Teil 3: Krustenförmige Arten und Flechtenzonen“, *Wiss. Zeitschr. W.-Pieck-Univ. Rostock*, 35. Jahrg., Naturwiss. Reihe, Heft 5, 82-86.

*Giersberg, M. et al.* (1992): „Lichen excursion in Mecklenburg“, *Graphis scripta* 3, 122-125.

*Hale, M. E.* (1983): *The Biology of Lichens: A series of student texts in contemporary biology*, London.

*Hawksworth, D. L.* (1971): Lichens as litmus for air pollution. *Int. J. Environ. Stud.* 1, 281-296.

*Hellwig, U. & L. Krüger-Hellwig* (1990): Untersuchungen zur Luftqualität durch Flechten im Raum Buchholz (Nordheide). *Ber. Bot. Ver. Hamburg* 11, 56-63.

*Herzig R. & M. Urech* (1991): Flechten als Bioindikatoren. *Bibliotheca Lichenologica* Bd. 43 Berlin, Stuttgart.

*Hillmann, J. & V. Grummann* (1957): *Kryptogamenflora der Mark Brandenburg*. Berlin.

*John, V.* (1978): Untersuchungen zu epiphytischen Flechtenzonen im Stadtbereich München, Diplomarbeit, Inst. f. Landschaftspf. TU München, Weihenstephan.

*Landesamt für Umwelt und Natur Mecklenburg-Vorpommern* (1995): Bericht über Immissionsmessungen in Rostock, unveröff. Gutachten, Güstrow-Gülzow.

*Lee, B. C.* (1981): Atmosphärische Schadstoffausbreitung in industriellen Ballungsgebieten. *Dissertation* Berlin.

Quadrant	28/W	31/P	12/H	22/H	26/K	17/W
Substrat	Acpl	Tp	Pt	Slx	Tp	Pt
Aufnahmefläche in m <sup>2</sup>	0,02	0,04	0,02	0,08	0,04	0,015
Gesamtdeckung in %	20	20	50	30	10	25
Artzahl	4	3	5	5	2	4
<i>Physcia tenella</i>	10		20			10
<i>Parmelia sulcata</i>				10		
<i>Parmelia glabratula</i>				10		
<i>Hypogymnia physodes</i>		5				
<i>Parmelia acetabulum</i>					5	
<i>Lecanora chlarotera</i>			5			
<i>Amandinea punctata</i>		10	15	4		5
<i>Xanthoria candelaria</i>	5			1		5
<i>Xanthoria polycarpa</i>		5				
<i>Xanthoria parietina</i>			5			
<i>Lecanora conizaeoides</i>	1				5	
<i>Lepraria incana</i>	4			5		5
<i>Lecanora expallens</i>			5			

Zone 3

Litterski, B. (1995): Rote Liste der gefährdeten Flechten M-V, im Druck.  
 Masuch, G. (1993): Biologie der Flechten, Heidelberg.  
 Meteorologischer Dienst der DDR (1987): Klimadaten der DDR: Reihe D, Bd. 14 – Klimatologische Normalwerte 1951-1980, Potsdam.  
 Rabe, R. (1980): „Zur Problematik der In-

terpretation von Flechten/Luftverunreinigungs-Karten“, Verh. Ges. Ökologie 9, 241-254.

Schultz, M. (1995): Floristisch-bioindikatorische Flechtenkartierung von Rostock. Diplomarbeit, Rostock.

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz Berlin (Hrsg.) (1993): Bioindikation mit Flechten,

Ökologische Planungsgrundlagen, Monitoringprogramm Naturhaushalt, Heft 2, Berlin.

Steubing, et al. (1983) „Monitoring mittels Bioindikatoren in Belastungsgebieten“, in: Umweltverband Frankfurt: Ökologie und Planung in Verdichtungsgebieten, 65 pp.

Stüdemann, O. (1994b): Klimatop-Karte der Hansestadt Rostock, Auftragsforschung des Amtes für Umweltschutz der Hansestadt Rostock.

Türk, R. & Seger, M. (1985): „Immissionsökologische Studie über den epiphytischen Flechtenbewuchs im Raum Klagenfurt“, in: Seger, M. (Hrsg.): Forschung zur Umweltsituation im Raum Klagenfurt, Klagenfurter Geographische Schriften 5, Wiss. Veröff. d. Landeshauptstadt 6, 25-41.

Wirth, V. (1972): Silikatflechtengemeinschaften im außeralpinen Zentraleuropa, Dissertaciones Botanicae 17, (Zit. n.: Masuch, G. (1993): Biologie der Flechten, Heidelberg).

Wirth, V. (1980): Flechtenflora, Stuttgart.

Wirth, V. (1987): Die Flechten Baden-Württembergs. Stuttgart.

**Anschriften der Verfasser:**

Dr. Michael Giersberg  
 Büro für ökologische Diagnostik  
 Weidengrund 22, 18209 Stülow

Dipl.Biol. Matthias Schultz  
 Universität Rostock, FB Biologie  
 Wismarsche Straße 8,  
 18055 Rostock

Quadrant	30/P	26/M	15/I	20/J
Substrat	Pt	Qr	Bp	Slx
Aufnahmefläche in m <sup>2</sup>	0,04	0,01	0,01	0,01
Gesamtdeckung in %	10	20	10	5
Artzahl	3	4	3	2
Hypogymnia physodes	0,1	1		
Parmelia sulcata			1	
Physcia tenella				1
Xanthoria polycarpa			1	
Xanthoria parietina	1			
Phaeophyscia orbicularis		1		
Lecanora conizaeoides	9	10	8	
Lepraria incana		8		
Amandinea punctata				4

**Zone 4**

Quadrant	29/O	28/P	26/S	23/P	15/N	11/L
Substrat	Acpl	Tp	Tp	Crl	Bp	Slx
Aufnahmefläche in m <sup>2</sup>	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
Gesamtdeckung in %	10	50	10	30	10	10
Artzahl	2	2	1	2	1	1
Hypogymnia physodes	0,1	0,1				
Lecanora conizaeoides			10	10	10	10
Lepraria incana	10	50		20		

**Zone 5**



# Veröffentlichungen aus der NNA

## Mittelungen aus der NNA \*

### 1. Jahrgang (1990)

- Heft 3: Themenschwerpunkte
- Landschaftswacht: Aufgaben, Vollzugsprobleme und Lösungsansätze
  - Naturschutzpädagogik
  - Belastung der Lüneburger Heide durch manöverbedingten Staubeintrag
  - Auftreten und Verteilung von Laufkäfern im Pietzmoor und Freyser Moor
- Heft 4: Kunstaustellungskatalog „Integration“

### 2. Jahrgang (1991)

- Heft 1: Themenschwerpunkt
- Das Niedersächsische Moorschutzprogramm
  - eine Bilanz – 23./24. Oktober 1990 in Oldenburg
- Heft 3: Themenschwerpunkte
- Feststellung, Verfolgung und Verurteilung von Vergehen nach MARPOL I, II und V
  - Synethie und Alloethie bei Anatiden
  - Ökologie von Kleingewässern auf militärischen Übungsflächen
  - Untersuchungen zur Krankheitsbelastung von Möwen aus Norddeutschland
  - Ergebnisse des „Beached Bird Survey“
- Heft 5: Themenschwerpunkte
- Naturschutz in der Raumplanung
  - Naturschutzpädagogische Angebote und ihre Nutzung durch Schulen
  - Extensive Nutztierhaltung
  - Wegraine wiederentdecken
  - Fledermäuse im NSG Lüneburger Heide
  - Untersuchungen von Rehwildpopulationen im Bereich der Lüneburger Heide
- Heft 7: Beiträge aus dem Fachverwaltungslehrgang Landespflege für Referendare der Fachrichtung Landespflege aus den Bundesländern vom 1. bis 5. 10. 1990 in Hannover

### 3. Jahrgang (1992)

- Heft 1: Beiträge aus dem Fachverwaltungslehrgang Landespflege (Fortsetzung)
- Landwirtschaft und Naturschutz
  - Ordnungswidrigkeiten und Straftaten im Naturschutz
- Heft 2: Themenschwerpunkte
- Allgemeiner Biotopschutz – Umsetzung des § 37 NNatG
  - Landschaftsplanung der Gemeinden
  - Bauleitplanung und Naturschutz
  - Natur produzieren – ein neues Produktionsprogramm für den Bauern
  - Ornithopoesie
  - Vergleichende Untersuchung der Libellenfauna im Oberlauf der Böhme

### 4. Jahrgang (1993)

- Heft 1: Themenschwerpunkte
- Naturnahe Anlage und Pflege von Rasen- und Wiesenflächen
  - Zur Situation des Naturschutzes in der Feldmark
  - Die Zukunft des Naturschutzgebietes Lüneburger Heide

#### Sonderheft

„Einer trage des Anderen Last“ 12782 Tage Soltau-Lüneburg-Abkommen

- Heft 2: Themenschwerpunkte
- Betreuung von Schutzgebieten u. schutzwürdigen Biotopen
  - Aus der laufenden Projektarbeit an der NNA

- Tritt- und Ruderalgesellschaften auf Hof Möhr
- Eulen im Siedlungsgebiet der Lüneburger Heide
- Bibliographie Säugetierkunde

- Heft 3: Themenschwerpunkte
- Vollzug der Eingriffsregelung
  - Naturschutz in der Umweltverträglichkeitsprüfung
  - Bauleitplanung und Naturschutz

- Heft 4: Themenschwerpunkte
- Naturschutz bei Planung, Bau u. Unterhaltung von Straßen
  - Modelle der Kooperation zwischen Naturschutz und Landwirtschaft

- Heft 5: Themenschwerpunkte
- Naturschutz in der Landwirtschaft
  - Biologie und Schutz der Fledermäuse im Wald

- Heft 6: Themenschwerpunkte
- Positiv- und Erlaubnislisten – neue Wege im Artenschutz
  - Normen und Naturschutz
  - Standortbestimmung im Naturschutz
  - Aus der laufenden Projektarbeit an der NNA
  - Pflanzenkläranlage der NNA – Betrieb und Untersuchungsergebnisse

### 5. Jahrgang (1994)

- Heft 1: Themenschwerpunkte
- Naturschutz als Aufgabe der Politik
  - Gentechnik und Naturschutz
- Heft 2: Themenschwerpunkte
- Naturschutzstationen in Niedersachsen
  - Maßnahmen zum Schutz von Hornissen, Hummeln und Wespen
  - Aktuelle Themen im Naturschutz und in der Landschaftspflege
- Heft 3: Themenschwerpunkte
- Naturschutz am ehemaligen innerdeutschen Grenzstreifen
  - Militärische Übungsflächen und Naturschutz
  - Naturschutz in einer Zeit des Umbruchs
  - Naturschutz im Baugenehmigungsverfahren
- Heft 4: Themenschwerpunkte
- Perspektiven und Strategien der Fließgewässer-Revitalisierung
  - Die Anwendung von GIS im Naturschutz
  - Aus der laufenden Projektarbeit an der NNA
  - Untersuchungen zur Fauna des Bauerngartens von Hof Möhr

### 6. Jahrgang (1995)

- Heft 1: Themenschwerpunkte
- Zur Situation der Naturgüter Boden und Wasser in Niedersachsen
  - Projekte zum Schutz und zur Sanierung von Gewässerlandschaften in Norddeutschland
  - Nachwachsende Rohstoffe – letzter Ausweg oder letztes Gefecht
- Heft 2: Themenschwerpunkte
- Bauleitplanung und Naturschutz
  - Situation der unteren Naturschutzbehörden
  - Aktuelle Fragen zum Schutz von Wallhecken
- Heft 3: Themenschwerpunkte
- Fördermaßnahmen der EU und Naturschutz
  - Strahlen und Türme – Mobilfunk und Naturschutz
  - Alleen – Verkehrshindernisse oder kulturelles Erbe

\* *Bezug über die NNA; erfolgt auf Einzelanforderung. Alle Hefte werden gegen eine Schutzgebühr abgegeben (je nach Umfang zwischen 5,- DM und 20,- DM).*

# Veröffentlichungen aus der NNA

## Sonderheft

3. Landesausstellung – Natur im Städtebau, Duderstadt '94  
Themenschwerpunkte  
– Umweltbildung in Schule und Lehrerausbildung  
– Landschaftspflege mit der Landwirtschaft  
– Ökologisch orientierte Grünpflege an Straßenrändern

- Heft 2: Flächenstilllegung und Extensivierung in der Agrarlandschaft – Auswirkungen auf die Agrarbiozönose · 73 Seiten  
Heft 3: Standortplanung von Windenergieanlagen unter Berücksichtigung von Naturschutzaspekten · 54 Seiten

## 7. Jahrgang (1996)

- Heft 1: Themenschwerpunkte  
– Kooperation im Natur- und Umweltschutz zwischen Schule und öffentlichen Einrichtungen  
– Umwelt- und Naturschutzbildung im Wattenmeer  
Heft 2: Themenschwerpunkte  
– Flurbereinigung und Naturschutz  
– Bioindikatoren in der Luftreinhaltung

---

## NNA-Berichte\*

---

### Band 2 (1989)

- Heft 1: Eutrophierung – das gravierendste Problem im Umweltschutz? · 70 Seiten  
Heft 2: 1. Adventskolloquium der NNA · 56 Seiten

### Band 3 (1990)

- Heft 1: Obstbäume in der Landschaft / Alte Haustierrassen im norddeutschen Raum · 50 Seiten  
Heft 3: Naturschutzforschung in Deutschland · 70 Seiten **Sonderheft** (vergriffen)

### Band 5 (1992)

- Heft 1: Ziele des Naturschutzes – Veränderte Rahmenbedingungen erfordern weiterführende Konzepte · 88 Seiten  
Heft 2: Naturschutzkonzepte für das Europareservat Dümmer – aktueller Forschungsstand und Perspektiven · 72 Seiten  
Heft 3: Naturorientierte Abwasserbehandlung · 66 Seiten

### Band 6 (1993)

- Heft 1: Landschaftsästhetik – eine Aufgabe für den Naturschutz? · 48 Seiten  
Heft 2: „Ranger“ in Schutzgebieten – Ehrenamt oder staatliche Aufgabe? · 114 Seiten  
Heft 3: Methoden und aktuelle Probleme der Heidepflege · 80 Seiten

### Band 7 (1994)

- Heft 1: Qualität und Stellenwert biologischer Beiträge zu Umweltverträglichkeitsprüfung und Landschaftsplanung · 114 Seiten  
Heft 2: Entwicklung der Moore · 104 Seiten  
Heft 3: Bedeutung historisch alter Wälder für den Naturschutz · 159 Seiten  
Heft 4: Ökosponsoring – Werbestrategie oder Selbstverpflichtung · 80 Seiten

### Band 8 (1995)

- Heft 1: Abwasserentsorgung im ländlichen Raum · 68 Seiten  
Heft 2: Regeneration und Schutz von Feuchtgrünland · 129 Seiten

### Band 9 (1996)

- Heft 1: Leitart Birkhuhn – Naturschutz auf militärischen Übungsflächen · 130 Seiten

---

\* *Bezug über die NNA; erfolgt auf Einzelanforderung. Alle Hefte werden gegen eine Schutzgebühr abgegeben (je nach Umfang zwischen 5,- DM und 20,- DM).*

