

|       |         |               |                          |                        |
|-------|---------|---------------|--------------------------|------------------------|
| TELMA | Band 11 | Seite 197-212 | 6 Abb., 3 Tab., 2 Übers. | Hannover, Oktober 1981 |
|-------|---------|---------------|--------------------------|------------------------|

# Zur Schutzfähigkeit nordwestdeutscher Moore \*)

The Ability of Bog Protection in Northwest Germany

HERBERT KUNTZE und RUDOLF EGGELSMANN \*\*)

## ZUSAMMENFASSUNG

Moorschutz kann nur als *i n t e g r i e r t e r* Naturschutz betrieben werden. Ohne Abgrenzung ihrer *Schutz f ä h i g k e i t* (hydrologisch, Immissionen) sind Moore nicht als *schutz w ü r d i g* zu erklären. Besonders bedeutungsvoll ist die hydrologische Situation der verschiedenen Moortypen für den *F l ä c h e n*schutz als Voraussetzung einer Moorregeneration.

Moorerhaltung und Moorregeneration sind für die nordwestdeutschen Niederungen aus klimatischer Sicht auch heute noch möglich, wenn bestimmte hydrologische Bedingungen erfüllt sind und Immissionen weitgehend abgeschirmt werden. Diese können unter Berücksichtigung moorkundlicher Parameter durch bodenkundlich-hydrologische Geländeuntersuchungen eingegrenzt werden.

Die vier häufigsten Moorschutzsituationen werden anhand modellhafter Geländeschnitte durch ein Quellmoor, ein Niedermoor, ein Hochmoor mit und ohne Abtorfung dargestellt. Ohne hydrologische und Immissions-Schutz zonen sind die meisten naturnahen Restmoore in Nordwestdeutschland nicht nachhaltig zu sichern.

\*) Kurzfassung eines Vortrags, gehalten auf dem Moor-Symposium in Vechta vom 9.-11.6.1980.

\*\*) Anschrift der Verfasser: Ltd.Dir.u.Prof., Prof.Dr.H.KUNTZE u. WOR R.EGGELSMANN, Nieders.Landesamt für Bodenforschung, Bodentechnologisches Institut Bremen, Friedrich-Mißler-Str. 46-50, 2800 Bremen.

Schließlich wird die Frage nach dem Mindestareal für den Arten- und Flächenschutz diskutiert und die Sicherungsmöglichkeit vieler allzu kleiner Naturschutzgebiete (NSG) in Frage gestellt.

#### SUMMARY

The protection of bogs and fens is only possible in the case of integrated nature conservation. Without delimitation of the ability of protection (hydrological, and against immissions) peatlands are not worthy of protection. The hydrological situation of the different moor types is especially significant for the area protection as precondition for moor regeneration.

Conservation and regeneration of peatlands are possible in the north-western German lowlands due to the climatic situation. Definite hydrological conditions must be given and immissions avoided. These conditions can be determined by hydrological and pedological field survey and peat parameters.

Four of the most common situations of moor protection are shown by model sections through a spring-water bog, a low moor, and a raised bog with and without peat cutting. Without protection zones, hydrological ones and against immission, residual parts of moors in Northwest Germany cannot be guaranteed lasting.

At last the question of the minimum dimensions of these zones for the protection of species and of whole areas is discussed. According to this the protection of many very small nature reserves is doubtful.

#### 1. MOORSCHUTZ IN DER UMWELTPOLITISCHEN DISKUSSION

Ein Blick in die Tagespresse genügt, um festzustellen, daß die Moore derzeit einen hohen Stellenwert in der umweltpolitischen Diskussion besitzen. Auch die vorangegangenen, einführenden Vorträge dieses Symposiums haben - gestützt auf ältere literarische Beschreibungen - ethisch-ästhetische Bezüge gesucht, um die kulturpolitische und ökologische Bedeutung der verlorengangenen letzten Urlandschaft "Moor" hervorzuheben (v. GELDERN 1980, TÜXEN 1980). Erklärtes Ziel der niedersächsischen Landesregierung ist es, nach Jahrzehnten staatlich geförderter Moorkultur zukünftig in einem Moorschutzprogramm mindestens 56.000 ha Hochmoore (= 15% der ursprünglichen Fläche) unter Naturschutz zu stellen (REDEKER 1980, Pressemitteilung Nds. Min. f. Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Nr. 61 v. 30.5.80).

Die Diskussionen um dieses Bemühen werden häufig stark emotional geführt. Optimisten treten mit der Forderung auf "Rettet die Moore!" Pessimisten weisen auf den "Mord am Moor" hin. Insgesamt kann daraus abgeleitet werden, daß die Moore über eine große Lobby verfügen. Leider zeigen die Begründungen für den Schutz der Moore oft zu wenig Sachkenntnis.

Darüber hinaus wird in der Regel die große Vielfalt der Moorbildungen nicht bedacht. Erste Erfolge in der Erhaltung bzw. Regeneration eines Moores lassen sich nicht beliebig auf andere Moorstandorte übertragen. In diesem Zusammenhang interessieren vorrangig zwei Fragen:

a. Was ist ökotechnisch machbar? Das Bewahren und Entwickeln

naturnaher Landschaftsteile muß n a c h h a l t i g möglich sein. Besonders der Moorschutz kann nur als i n t e g r i e r-ter Naturschutz in einer vielfältig und intensiv genutzten, dicht besiedelten K u l t u r landschaft verstanden werden.

- b. Welche - ständigen - Pflegemaßnahmen sind erforderlich, um den relativ langen und langsamen Prozeß vor allem der H o c h-moorregeneration ökotechnisch richtig zu lenken? Es ist nicht sachdienlich, in diesem Stadium des Moorschutzes das Hoch-moor isoliert zu betrachten.

Mit diesem Beitrag soll der Versuch einer Versachlichung unter-nommen werden. Zunächst ist es wichtig, die Moornutzungen der Vergangenheit bis heute weder zu glorifizieren noch zu verdam-men. Dazu muß man erst einmal die jeweilige sozioökonomische Situation berücksichtigen (KUNTZE, 1971).

## 2. DIE MOORSCHUTZKRITERIEN

Die Konflikte gehen über den Bereich industrieller Abtorfung und Moorschutz hinaus. Wenn man nach den Bodennutzungserhebungen für 1978 die Gesamtfläche in die drei Bereiche P r o d u k-t i o n s-, Z i v i l i s a t i o n s- und n a t u r n a h e Landschaft aufteilt und die jeweiligen Mooranteile darin aus-weist, ergibt sich folgendes Bild:

| Tab. 1:                 | Bodennutzungen (%) 1978   |                |                  |
|-------------------------|---------------------------|----------------|------------------|
|                         | Soil Utilisation (%) 1978 |                |                  |
|                         | Bundes-republik           | Nieder-sachsen | Weser-Ems-Gebiet |
| Produktionslandschaft   | 54 (7) <sup>+</sup>       | 61 (18)        | 70 (35)          |
| Zivilisationslandschaft | 10                        | 11             | 11               |
| naturnahe Landschaft    | 36 (2)                    | 28 (10)        | 19 (18)          |

<sup>+</sup> in Klammern jeweiliger Mooranteil in %

Unter Produktionslandschaft sind die landbaulich genutzten Flächen zusammengefaßt. Die Zivilisationslandschaft umfaßt die Flächenansprüche für Gebäude und Verkehr. Als "naturnah" werden hier neben den Restmooren, Ödländereien und Sozialbrachen auch die Wald- und Forstflächen verstanden.

Im Vergleich zur Situation in der Bundesrepublik insgesamt nimmt der Flächenanteil der Produktionslandschaft in Nieder-sachsen und speziell im Weser-Ems-Gebiet einen größeren Raum ein. Andererseits sind darin aber auch höhere Anteile kultivierter Moorflächen enthalten.

Umgekehrt ist der Anteil naturnaher Flächen in Nordwest-deutschland geringer als im Bundesgebiet insgesamt. Aber auch hierin ist der Mooranteil relativ und absolut hoch. Die zivi-

lisatorischen Ansprüche an die Landschaft sind insgesamt gleich. Hier besteht aber der größte Expansionsdruck auf die Produktions- und naturnahe Landschaft.

Diese Tendenzen in der Bodennutzungskonkurrenz machen einen speziellen Moorschutz erforderlich. So werden z.B. Trassen von Autobahnen und Kanälen trotz ungünstigen Baugrundes in naturnahe Landschaftsreste verlegt, um landwirtschaftlich wertvolle Böden zu schonen. Verluste an landwirtschaftlichen Nutzflächen lösen bei derzeitigem Landhunger Wünsche nach weiteren Kultivierungen aus. Zumindest werden dann die landwirtschaftlichen Restflächen intensiver genutzt.

In der allgemeinen Bedrohung des Menschen durch ökologische Veränderungen und Verarmungen ist der Schutz b e d a r f für Moore zu bejahen. Schon 1901 hatte C.A.WEBER die große wissenschaftliche Bedeutung unberührter Moore als naturkundliche Archive sowie ihre ökologische Rolle herausgestellt. Heute kommen ethische Motive und ästhetische Aspekte, aber auch wirtschaftliche Effekte (s.Übersicht) hinzu.

| Übersicht 1:     |   | Moorschutzkriterien<br>Factors of peatland protection |
|------------------|---|---|
| Schutzbedarf     | wissenschaftliche Interessen<br>ökologisches Gleichgewicht<br>ethische Motive<br>ästhetische Aspekte<br>wirtschaftliche Effekte |   |
| Schutzfähigkeit  | hydrologisch<br>chemisch<br>biologisch  |   |
| Schutzwürdigkeit | Natürlichkeit<br>Gefährdung<br>Unersetzbarkeit<br>Mannigfaltigkeit<br>Seltenheit<br>Vollkommenheit<br>Repräsentanz              |   |

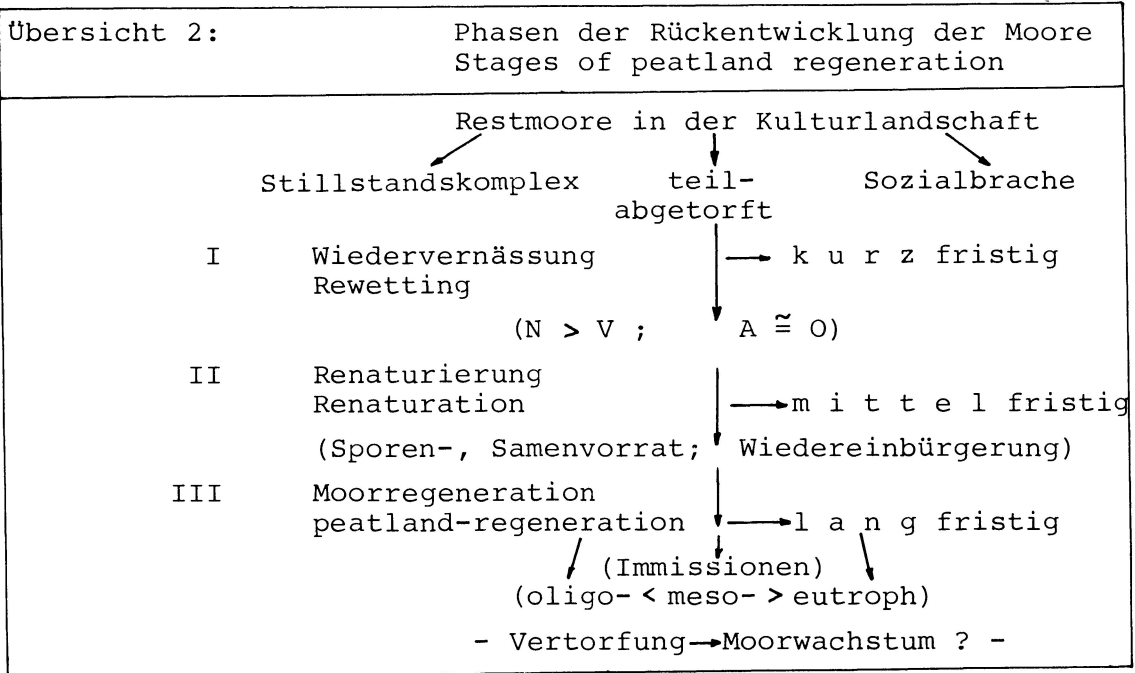
Erst wenn es gelingt, verlorengegangenes Wissen um die richtige Behandlung unserer Umwelt wiederzuerlangen, kann Moorschutz als p r a k t i z i e r t e r Naturschutz richtig verstanden werden. Dazu bedarf es fundierter moorkundlicher, hydrologischer und meteorologischer Kenntnisse. Meist wird hinter das Postulat des Schutz b e d a r f s für Moore unmittelbar gleich die Schutz w ü r d i g k e i t gesetzt. Während in wirtschaftlich begründeten Fällen die Würdigkeit des Handelns aus der Relation von Aufwand und Ertrag abgeleitet werden kann, entzieht sich der Natur- und Moorschutz monetären Bewertungen.

Allenfalls ist in dieser Nutzungsalternative entgangener Nutzen abzuwägen. Statt dessen setzt man die in Übersicht 1

aufgeführten Kriterien (Erz, 1980). Für die hydrologisch wie trophisch abhängigen Moore ist immer zu fragen, ob auch ihre n a c h h a l t i g e Schutz f ä h i g k e i t gegeben ist. Zu vielfältig sind die Einflüsse der Kulturlandschaft auf solche Feuchtbiotope und auch umgekehrt. Ohne genaue Kenntnis der Stratigraphie, Topographie, Geologie, Hydrologie, der klimatischen und trophischen Situation des Moores und seines Umfeldes ist die Moorschutzfähigkeit nicht abzugrenzen. Erst wenn sie langfristig gegeben ist, d.h. wenn gegenseitige Störungen minimiert werden können, wird integrierter Moor-Naturschutz möglich.

3. DIE AUSGANGSSITUATION

Es sind noch ca. 100.000 ha Restmoore inmitten der niedersächsischen Kulturlandschaft vorhanden, davon besteht die eine Hälfte aus nicht mehr wachsenden Hochmooren im sogen. Stillstandskomplex. Die zweite Hälfte befindet sich zu ca. 2/3 in industrieller Abtorfung, während ca. 1/3 gealterte, verfallene Moorkulturen der verschiedenen Sukzessionsstadien der Sozialbrache darstellen. Ihre möglichst weite Rückentwicklung zu wieder wachsenden Mooren wird angestrebt. In dieser Zielsetzung ist die Begriffsvielfalt Ausdruck für manche falsche Vorstellung. In Übersicht 2 werden deshalb die verschiedenen Stadien der Rückentwicklung zu ordnen versucht. Sie ist zugleich als Vorschlag für eine nomenklatorische Vereinheitlichung der Begriffe zu verstehen.



Wenn - wie im humiden Küstenklima - die klimatische Wasserbilanz (Niederschlag (N) - Verdunstung (V)) mit ca. 200-400 mm positiv ist und überwiegend ober- und unterirdischer Abfluß (A)

des überschüssigen Wassers unterbunden werden kann, ist als erster Schritt der Rückentwicklung die Wiedervernässung (Phase I) möglich. Das ist nach unseren entsprechenden Regenerationsversuchen kurzfristig - innerhalb weniger Jahre - möglich (EGGELSMANN u. KLOSE, 1980).

Erst in längeren Zeiträumen (Jahrzehnten ?) ist mittelfristig die Wiedereinbürgerung von moortypischen Pflanzengesellschaften und auf diese folgend entsprechende Biozönosen zu erwarten. Diese *Renaturierung* (Phase II) hängt vor allem vom keimfähigen Sporen- und Samenvorrat im wiedervernäßten Moor und seiner Umgebung ab. Es müssen die Ergebnisse entsprechender erster Versuche abgewartet werden, ob Anzucht oder Verpflanzung ausgestorbener oder stark bedrohter Pflanzen schnellere Renaturierungen erlauben (SCHWAAR u. KLOSE, 1980). Diese sind langfristig vor allem vom Grad der Belastung durch Immissionen abhängig. Fest steht, daß nahezu unabhängig von der Nähe zu Emittenten die Niederschläge in den letzten Jahrzehnten saurer und nährstoffreicher geworden sind. In der Nähe stark frequentierter Verkehrswege kommen noch erhöhte Salz- und Schwermetallverdriftungen hinzu. Einige Sphagnen sind neben Flechten empfindliche Bioindikatoren für Umweltbelastungen. Es ist daher zu vermuten, daß sich eher mesotraphente als oligotraphente Pflanzengesellschaften ansiedeln werden.

Unter *Moorregeneration* (Phase III) kann nur ein langfristiger (Jahrhunderte!) Prozeß verstanden werden. Unter sicher günstigeren Umweltbedingungen vergangener Jahrtausende läßt sich ein *Hochmoorwachstum* durch Vertorfung mit durchschnittlich 0,5-1 mm/Jahr errechnen (OVERBECK, 1975). Unter meso- oder eutrophen Bedingungen dürfte eine schnellere Vertorfung als Folge einer üppigeren Vegetation zu erwarten sein. Eine Hochmoorregeneration muß für weite, stärker umweltbelastete Gebiete zunächst bezweifelt werden. Selbst wenn dieses Moorwachstum wieder einsetzte, muß bedacht werden, daß die Nutzungen auf Moorflächen im Umfeld solcher Regenerationsgebiete einen Torfschwund aufweisen, der mit jährlich 1-2 cm 20-40-fach größer ist als die Torfneubildung.

### 3.1 NORDWESTDEUTSCHE MOORPROFILE UND IHRE WACHSTUMVORAUSSETZUNGEN

Die Genese typischer Moorprofile ist von jeweils vorherrschenden hydrologischen und trophischen Situationen abhängig. In Abb. 1 sind dazu die wichtigsten Moorprofile Nordwestdeutschlands schematisch als Schichttypen dargestellt. Die Moor- und Bodenarten sind durch Signaturen wiedergegeben, Höhenverhältnisse, Oberflächen- und Untergrundrelief sind zur besseren Übersicht 100fach überhöht.

Man erkennt, daß eine Moorbildung mit jeder Torfart beginnen, jede Torfart aber auch oberflächennah auftreten kann. Allein dies zeigt, wie bedeutungsvoll die Moorstratigraphie für den Moorschutz ist. Moorregeneration kann deshalb nicht allein mit Blick auf die Hochmoore betrieben werden. So wechselvoll wie die Moorstratigraphie können die hydrologischen Verhältnisse sein.

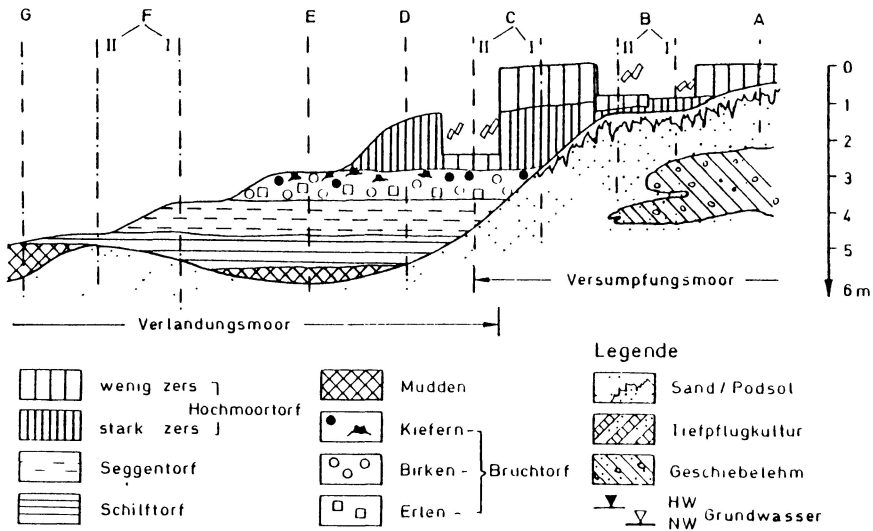


Abb. 1  
Wichtigste Moorprofile Nordwestdeutschlands  
The most important moor profiles of Northwest Germany

Die Profile A bis C<sub>I</sub> sind durch Versumpfung, Profile D bis G durch Verlandung begonnen. Bei Profil C<sub>II</sub> kann die Moorgenese mit Verlandung oder Versumpfung - je nach ehemals vorherrschender Hydrologie - eingesetzt haben.

Das Hochmoor von Profil A bis C<sub>I</sub> ist "wurzelecht", d.h. es ist unmittelbar über Mineralboden (meist Podsol aus Sand) aufgewachsen. Bei Profil A steht nur schwach zersetzter Hochmoortorf (Weißtorf) an. Die Profile B<sub>I</sub> und B<sub>II</sub> sind durch Abtorfung verändert (= Leegmoor), bei B<sub>I</sub> wurde nur Weißtorf, bei B<sub>II</sub> Weißtorf und Schwarztorf (stark zersetzter Hochmoortorf) abgebaut. Bei Profil C<sub>I</sub> steht Weißtorf über Schwarztorf an, bei C<sub>II</sub> wurde das Hochmoor vollständig abgetorft, wobei Bunkerde auf den Bruchwald zurückgesetzt wurde. Im Hochmoorprofil D fehlt eine Weißtorflage nach anhaltender Moorbrandkultur. Der Schwarztorf ist von tiefem Niedermoor aus Bruchwald-, Seggen- und Schilftorf unterlagert.

Die tiefgründigen Niedermoorprofile E und F<sub>I</sub> unterscheiden sich in ihrer Stratigraphie. Bei E steht Bruchwald- über Seggen-, und Schilftorf sowie Mude an, bei F<sub>I</sub> Seggen- über Schilftorf. Profil F<sub>II</sub> ist ein flaches Niedermoor aus Schilftorf, Profil G ist aus Mude (Gyttja) aufgebaut.

### 3.2 SCHUTZZONEN ZUR SICHERUNG REGENERIERENDER MOORE

Während Niedermore entweder durch Verlandung von Seen oder durch Versumpfung infolge Grundwasseranstiegs, also unter eutrophen Bedingungen entstehen, ist für eine Hochmoorvegeta-

tion abnehmender Einfluß des Mineralbodenwasserregimes Voraussetzung. Beide Moortypen - topogene und ombrogene - sind durch Vertorfungen ihrer Pflanzen bei Wasserüberschuß (Grund- und Stauwasser) gekennzeichnet. Im Umfeld von solchen Feuchtbiotopen wird man immer - unabhängig von der Nutzung - zur Verbesserung der Tragfähigkeit Maßnahmen zur Regelung des Grund- oder Stauwassereinflusses ergreifen. Diese führen abhängig von Topographie, Stratigraphie, Torfart, Zersetzungsgrad und Lagerungsdichte - zusammengefaßt über die Durchlässigkeit meßbar - zu u n t e r s c h i e d l i c h weit reichender Absenkung des Grundwasserspiegels im Moor. Umgekehrt müssen sich auch Wiedervernässungen eines Moores auf die umgebenden Flächen auswirken. Das macht im Hinblick auf die Forderung nach integriertem Naturschutz aus hydrologischer Sicht wie aber auch zum Immissionsschutz Pufferzonen um ein zu regenerierendes Moor erforderlich.

Aus zahlreichen Feldmessungen wurde eine empirische Beziehung zwischen der Tiefe der Wasserspiegelabsenkung im Vorfluter (  $h$  ) und der Durchlässigkeit (  $k_f$  ) im Moorkörper und Liegenden zur Weite der Wasserspiegelveränderung im angrenzenden Moor (  $l$  ) ermittelt (Abb. 2). So errechnet sich im s t a t i s c h e n Gleichgewicht eine hydrologische Schutzzone um ein Moorschutzgebiet (Zone I), die einen allmählichen Übergang vom Feuchtbiotop zum meliorierten Standort beinhaltet (EGGELSMANN, 1975).

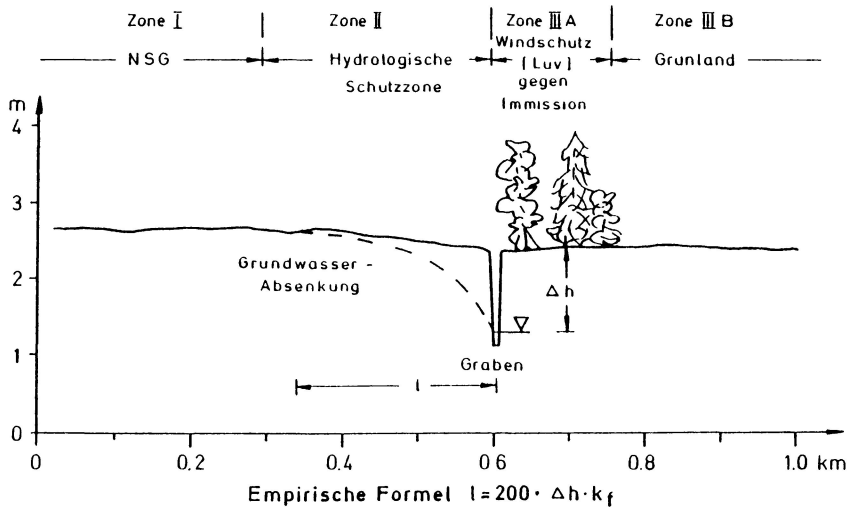


Abb. 2  
Berechnung der Schutzzone-Breite  
Calculation of protection width

Diese hydrologische Schutzzone - etwa vergleichbar mit der Schutzzone II in Trinkwasserschutzgebieten - ist mit Einschränkungen der Nutzungsintensität noch als Grünland, meist als Feuchtwiese zu bewirtschaften. Die Grünlandnutzung kultivierter Moore gilt als die Torfsubstanz schonend und als naturnahe. Die hydrologische Schutzzone kann wichtige faunistische Funktionen erfüllen. Ihre Ausdehnung schwankt je nach Moortyp von



wenigen zig-Metern bis zu einigen hundert Metern (Tab. 2). Sie kann sich luvseitig teilweise mit Immissionsschutzzonen (Wind-schutzanlagen, Saumwaldstreifen) decken, die Nährstoffeinträge z.B. aus der Düngung landwirtschaftlicher Nutzflächen, aber auch von Verkehrswegen ausschalten sollen.

Tab. 2: Breite hydrologischer Moorschutzzonen  
Erfahrungswerte aus 30 Gutachten (Stand 1980)  
Width of hydrological moor protection zones

| Moortyp                       | Schutzzonenbreite (m) |
|-------------------------------|-----------------------|
| tiefes Hochmoor               | 30-80                 |
| flaches Hochmoor üb. Feinsand | 120-150               |
| flaches Niedermoor üb. Sand   | 200-350               |
| Quell-, Bruchmoor             | > 350                 |

#### 4. TYPISCHE BEISPIELE ZUM MOORSCHUTZ

Nachfolgend werden nach dem derzeitigen Erfahrungsstand aus inzwischen etwa 30 Gutachten zum Moorschutz vier grundsätzliche, häufig wiederkehrende Beispiele aufgeführt. Die Signaturen in Abb. 3 bis 6 sind identisch mit denen in Abb. 1. Zu beachten ist, daß wieder zur besseren Übersicht alle Graphiken 100fach überhöht sind. Über jedem Geländeschnitt sind in der oberen Zeile die Bodengesellschaften, darunter die Nutzung bzw. Vegetation und schließlich die Ausdehnung des NSG mit unterschiedlich breitem Gürtel der hydrologischen Schutzzonen aufgeführt.

##### 4.1 QUELLMOOR-SCHUTZ

Am Geestrand, in Bachtälern oder am Terrassenrand von Flußtälern kommt es über Grundwasserdeck- oder -schirmflächen z.B. aus Geshiebelehm infolge hydrostatischer Unterschiede je nach Größe des Einzugsgebietes zum Grundwasseraustritt, häufig diffus, oft in Quellen; infolge ständigen Wasserüberschusses haben sich Quellmoore gebildet. Vorherrschende Torfbildner sind hier Bruchwälder. Der zentrale, bevorzugt vernähte Teil ist oft noch eine ständig freie Wasserfläche (Tümpel oder Weiher), gelegentlich auch mit initialen Stadien der Hochmoorbildung (Abb. 3). In den Uferzonen der Tümpel stellen sich die typischen Sukzessionen der Verlandungsmoore - Schwimmblattpflanzen, Schilfröhricht, Seggen, Bruchwald - ein. Das Grundwasserregime (bei HW und NW) im Quellmoor hat einen direkten Kontakt zur umgebenden Mineralbodenlandschaft. Das überschüssige Grundwasser fließt direkt in einen Bach der Niederung. Je nach Größe des Einzugsgebietes mit seinen topographischen und geologischen Grundwasserscheiden ist die hydrologische Schutzzone hangseitig breiter anzulegen als talseitig.

Große Gefahren für den Bestand eines Quellmoores gehen von menschlichen Aktivitäten im Quellbereich am Oberhang aus. Unterlieger werden durch Fanggraben oder Fangdräne vor Nässe-schäden bewahrt. Ein natürlicher Waldgürtel schützt den Kern des NSG vor Immissionen, wengleich dieser Moortyp oft primär bereits meso- bis eutroph ist.

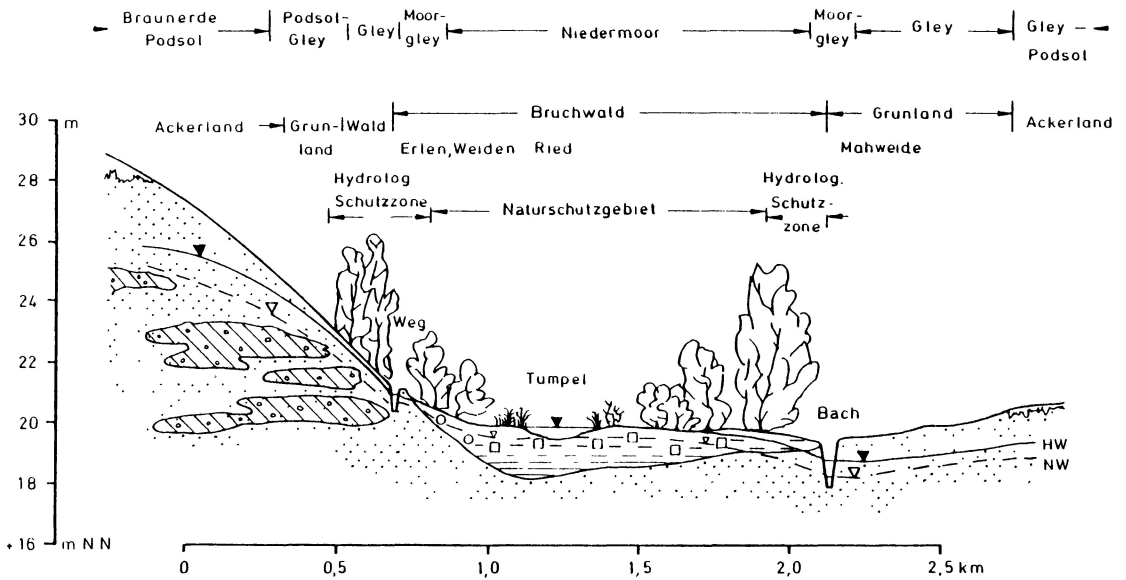


Abb. 3  
 Quellmoor - Schutz  
 Spring water bog - protection

4.2 NIEDERMOOR-SCHUTZ

Die nordwestdeutschen Niedermooere sind vor allem in den saale-eiszeitlichen Vorprägungen mehr als Versumpfungs- denn als Verlandungsmooere (Abb. 1) entstanden. Deshalb fehlt ihnen häufig eine ausgeprägte Folge von Mudden, die wir nur in den tieferen und älteren Bereichen der Moorbildung antreffen (Abb. 4).

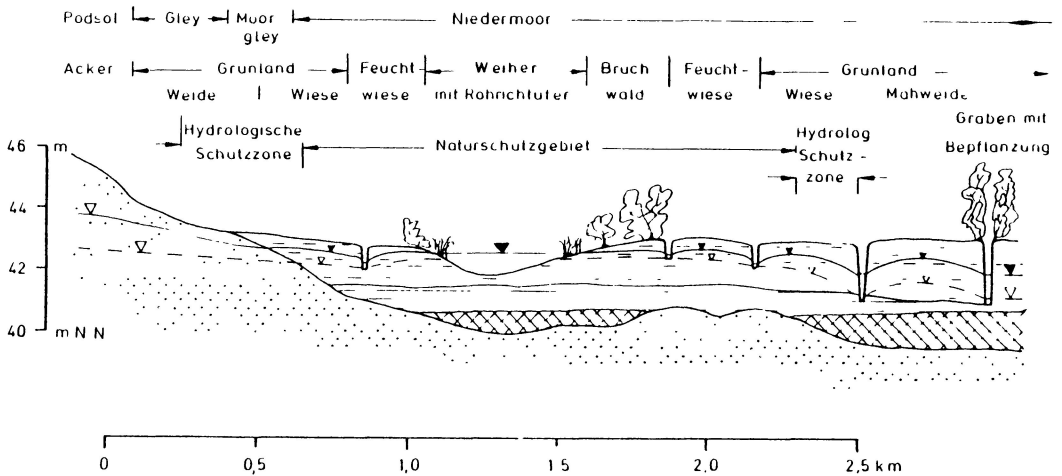


Abb. 4  
 Niedermoor - Schutz  
 Fen - protection

Dort können sie die Funktion einer Grundwassersohle übernehmen, eine der Voraussetzungen für ein eigenes Grundwasserregime im Niedermoor. Durch fehlende Muddelagen entstehen aber "Fenster" zum tieferen Grundwasserstockwerk im mineralischen Untergrund. Das Grundwasserregime einer Niederung hat deshalb sehr oft mit dem der umgebenden hydromorphen Mineralböden direkten Kontakt. Je nach vorherrschenden Torfarten (meist Schilf- oder Seggentorfe) und deren Zersetzungsgrad ergeben sich unterschiedlich weite hydrologische Schutz-zonen; diese können am Moorrand in den Mineralbodenbereich mit einer Nutzungsfolge Weide - Weide - Feuchtwiese hineinragen vor dem Kern des NSG mit seinem natürlich verlandenden Weiher.

#### 4.3 HOCHMOOR-SCHUTZ OHNE ABTORFUNG

Für Hochmoore ohne Abtorfung zeigt Abb. 5 ein Schema für einen möglichen Moorschutz.

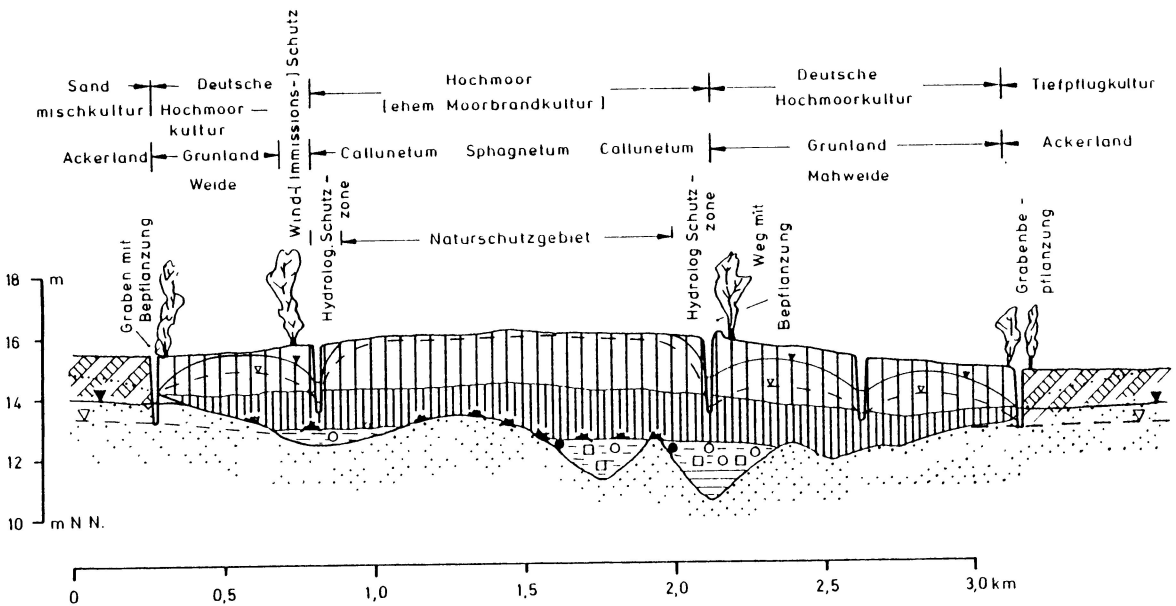


Abb. 5  
Hochmoor - Schutz  
Regeneration ohne Abtorfung  
Bog - protection  
Regeneration without cutting of peat

Dieses Hochmoor weist die für Nordwestdeutschland typische Zweiteilung in (jüngeren) schwach zersetzten Hochmoortorf (Weißtorf) über (älterem) stark zersetztem Hochmoortorf (Schwarztorf) auf. In den Mulden des mineralischen Untergrundes ist es von Bruchwald- und Schilf-Seggentorf unterlagert.

Das Hochmoor steht während der Wintermonate z e i t w e i l i g unter schwach gespanntem G r u n d w a s s e r e i n f l u ß aus dem Liegenden, es hat im übrigen ein eigenes S t a u w a s s e r -

regime, das mit dem Grundwasser im Mineralboden keinen direkten Kontakt hat.

Im 19. Jahrhundert wurde das Hochmoor als Moorbrandkultur genutzt. Danach ist es verheidet (Callunetum). Randliche flache Moorauflagen wurden durch Tiefpflügen zur Deutschen Sandmischkultur hergerichtet. Solche Flächen werden als Acker genutzt. Anschließend tiefgründige Teile des Hochmoores werden nach Entwässerung auf Dräntiefe nach der Deutschen Hochmoorkultur als Grünland genutzt.

Als NSG ist der nicht landwirtschaftlich genutzte, zentrale Teil des Hochmoores vorgesehen, der bisher nur wenig entwässert war. Überall ist der Schwarztorf als Stauwassersohle ungestört erhalten. Im Übergang zu den als Grünland genutzten Nachbarflächen wurde als hydrologische Schutzzone ein Streifen von 30 bis 80 m Breite vorgesehen. Als Schutz gegen Immissionen (Staub- und Düngereintrag) empfiehlt sich ein mindestens 15 m breiter Windschutzstreifen, gestaffelt aus Büschen sowie Nadel- und Laubbäumen (s.a. natürliche Bewaldung des Hochmoorrandes, Lagg).

Der Grundwasserverlauf ist nach vielen Vergleichsmessungen in die Graphik eingetragen. Es kann eine erfolgreiche Vernässung mit Regeneration ohne negativen Einfluß auf benachbarte Nutzflächen erwartet werden.

#### 4.4 HOCHMOOR-SCHUTZ NACH ABTORFUNG

Für zahlreiche Hochmoore, die sich in industrieller Abtorfung befinden, ist nach dem neuen Bodenabbaugesetz eine spätere Vernässung mit dem Ziel einer Regeneration geplant. Langjährige und großflächige Erfahrungen dazu liegen weder aus dem Inland noch aus dem Ausland vor. In Abb. 6 sind erste Erkenntnisse aus eigenen Feldversuchen und aus Gutachten verwertet (EGGELSMANN u. SCHWAAR, 1980). Der Profilaufbau ähnelt dem in Abb. 5 und ist typisch für zahlreiche Hochmoore Nordwestdeutschlands.

In diesem Hochmoor wurde früher meist an den Rändern Torf für den Hausbrand gestochen.

Im zentralen Bereich wird jetzt industriell Weißtorf im Stechverfahren abgebaut. Nach Torfabbau wird die Leegmoorfläche mit der Bunkerde planiert.

Das Grundwasserregime des Hochmoores ist noch weitgehend selbständig. Es hat keinen Kontakt zum Grundwasser im mineralischen Untergrund, denn die Versickerungsrate ist sehr gering, solange die Schwarztorfschicht nicht abgebaut oder nachhaltig durch Gräben gestört wird. Der Grundwasserverlauf im Hochmoor ist nach zahlreichen Messungen in entsprechend genutzten Hochmooren dargestellt. Sofern eine hydrologische Schutzzone notwendig ist, genügt eine Breite von 80 bis 100 m.

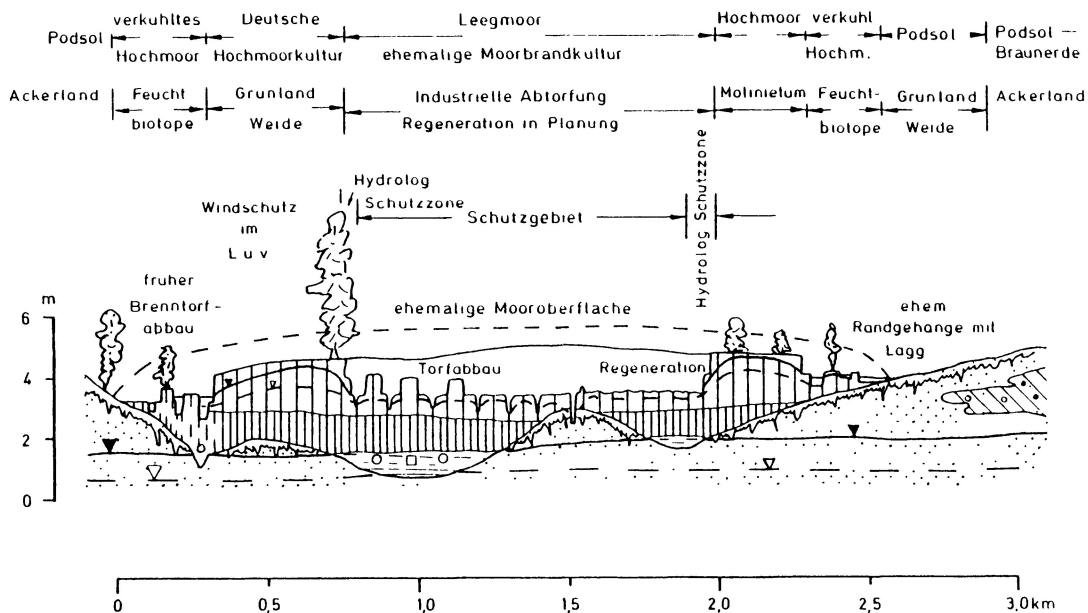


Abb. 6  
 Hochmoor - Schutz  
 Regeneration nach industrieller Abtorfung  
 Bog - protection  
 Regeneration after industrial cutting of peat

## 5. MOORKUNDLICHE UND ÖKOLOGISCHE KONSEQUENZEN

Wir sind eingangs davon ausgegangen, daß Moorschutz als integrierter Naturschutz den Nutzungsansprüchen der Gesamtlandschaft angepaßt werden muß. Wenn man natürliche oder wenigstens naturnahe Moore als geogene und biogene Erscheinungen erhalten und zurückentwickeln will, müssen dazu bestimmte Voraussetzungen erfüllt sein.

### 5.1 MOORKUNDLICH-HYDROLOGISCHE ASPEKTE

Aus klimatischer Sicht ist Moornachstum auch heute noch überall dort vorstellbar, wo bei anhaltend positiver klimatischer Wasserbilanz ober- und unterirdischer Abfluß behindert wird. Moore, deren Stratigraphie mindestens 50 cm stark zersetzte, praktisch undurchlässige Basistorflagen oder Mudden aufweist, möglichst über fossilen Bodenbildungshorizonten (Ortstein), erfüllen diese Forderung. Erst genaue, d.h. großmaßstäbliche moorkundlich-hydrologische Untersuchungen bringen Klarheit darüber, ob diese Forderung flächendeckend erfüllt wird. Das Wiederverfüllen von Gräben, die solche Stauwassersohlen durchschnitten haben, kann nur als eine bedingt wirksame Maßnahme angesehen werden.

In der Regel wird infolge wechselnder Untergrundverhältnisse eine Wiedervernässung nur in Teilbereichen eines Moores

möglich sein. Industriell t e i l abgetorfte Leegmoore erfüllen die hydrologischen Voraussetzungen der Wasserrückhaltung besser als aus der Landschaft herausragende kleinere Reste von Hochmoorblöcken. Bei gelenkter Moorregeneration kommt es vor allem im Hochmoor darauf an, nicht f r e i e Wasserflächen mit Gefahren einer Guanotrophierung, sondern ständige Feuchtflächen für ombrotrophes Wachstum torfbildender Pflanzen einzuregulieren. Das ist mit variablem, abgestuftem Wasserstau möglich. Ein wachsendes Hochmoor hält letztlich auch nur den größeren Teil des Niederschlagswassers zurück. Eine Bunkerdeschicht, die als Keimbett aufschwimmen kann, erscheint vorteilhaft. Über ihre Mindestmächtigkeit ist Abschließendes noch nicht zu sagen.

Topogene Moorbildungen sind hydrologisch mit dem Grundwasserregime benachbarter Mineralbodenlandschaften verbunden, ombrogene Moore dagegen besitzen ihr eigenes Grund - S t a u - wasserregime. Diese alte moorkundliche Erkenntnis hat Rückwirkungen auf die hydrologischen und traphenten Wechselwirkungen eines solchen Moor-Feuchtbiotops mit seinem Umfeld. Unterschiedlich breite Schutzgürtel sind die logische Konsequenz (s.Tab.2). Damit ist auch aus hydrologischer Sicht die Frage nach der M i n d e s t grÖße eines geschützten Moores zu stellen. Bisher ist es außerordentlich schwer, Angaben für ein Mindestareal im Rahmen des A r t e n schutzes zu erhalten. Bei einem mitten im Wald vor Immissionen weitgehend geschützten, geomorphologisch abgeschirmten Schlatt kann für das Überleben seltener Moorpflanzen ein NSG von wenigen Ar ausreichen; ornithologische Ansprüche gehen dagegen in die Größenordnung einiger hundert Hektare für ein Mindestareal. In zu regenerierenden Restmooren sind häufig daher nur T e i l ziele des Naturschutzes zu erfüllen.

## 5.2 FLÄCHENUMFANG GESCHÜTZTER MOORE

Auch aus hydrologischer Sicht muß besonders für den F l ä - c h e n schutz die Frage nach dem Mindestareal gestellt werden. Je kleiner ein NSG ist, umso größer werden die Randeinflüsse bzw. der Naturschutz konzentriert sich zwangsläufig eben nur auf den Kern des NSG. Mit zunehmender Flächengröße eines wieder zu vernässenden Gebietes wächst die Chance, auch in Trockenjahren wenigstens den Kern ausreichend feucht zu halten. Je kleiner ein NSG, umso größer wird aber auch der relative Flächenanspruch für hydrologische Schutz zonen. Aus Tab. 3 wird deutlich, daß bei einem kreisförmig gedachten NSG der Flächenanteil des Schutzgürtels bei gleicher Breite mit zunehmendem Durchmesser des NSG relativ abnimmt.

In den Zielkonflikten zur Bodennutzung - das Grundproblem des Naturschutzes - bedeuten solche Voraussetzungen für den Flächenschutz zusätzliche Erschwernisse. Mehr als 80% aller NSG in der Bundesrepublik Deutschland sind kleiner als 100 ha. Solche relativ kleinen NSG haben als Feuchtbiotop einen z u - s ä t z l i c h e n Flächenanspruch von mindestens 44% für hydrologische Schutz zonen oder erfüllen, anders ausgedrückt, ohne einen solchen nur zu höchstens 56% ihre Funktion aus hydrologischer Sicht. Spätestens hier muß man sich die Frage

stellen, ob es weiterhin sinnvoll ist, mehr nach der Zahl als nach der Flächengröße zu schützender Moore zu schauen. Dabei soll die Bedeutung auch kleinster NSG im Gesamtverbund der Moorregeneration als Samen-/Sporenlieferanten nicht vergessen sein.

| Tab. 3: Kreisförmige NSG mit ihrem Flächenanspruch für hydrologische Schutzzonen |      |      |     |       |    |
|--|------|------|-----|-------|----|
| Need of areas for hydrological protection zones                                  |      |      |     |       |    |
| Radius   | 0,1  | 0,56 | 1,0 | 10,0  | km |
| NSG-Fläche   | 3,14 | 100  | 314 | 314/5 | ha |
| Schutzzonenbreite  | 0,1  | 0,1  | 0,1 | 0,1   | km |
| Schutzzonenfläche  | 9,5  | 44   | 66  | 616   | ha |
| Schutzzone : NSG-Fläche  | 307  | 44   | 21  | 1,9   | %  |

Die Schutzwürdigkeit eines Moores kann ohne ausreichend vorgeklärte Frage der Schutzfähigkeit aufgrund moorkundlich-hydrologischer Untersuchungen nicht festgestellt werden. Wenige große, dafür aber in ihren Ansprüchen als NSG voll gerecht werdende Moore sind sicher der Sache des Naturschutzes dienlicher als mit Blick auf umweltpolitische Diskussionen relativ kleine Moorschutzgebiete in jeder Gemarkung, die ihren Zweck mangels nachhaltiger Wirkung unter Umständen verfehlen.

## 6. LITERATUR

- BADEN, W. u. EGGELSMANN, R. (1958): Über die Regelung des Wasserhaushaltes bei Moormeliorationen und die dafür notwendigen Folgearbeiten.- Wasser u. Boden, 10 : 29-36, 8 Abb., 1 Tab., Lit., Hamburg.
- (1964): Der Wasserkreislauf eines nordwestdeutschen Hoch Moores (Eine hydrologische Studie über den Einfluß von Entwässerung und Kultivierung auf den Wasserhaushalt des Königsmoores bei Tostedt).- Schr.Reihe KfK, 12, 156 S., 70 Abb., 35 Tab., 113 Lit., Wasser u. Boden, Verlag Paul Parey Hamburg.
- EGGELSMANN, R. (1971): Über den hydrologischen Einfluß der Moore.- TELMA, 1 : 37-48, 6 Abb., 5 Tab., 48 Lit., Hannover.
- (1976): Zur Erhaltung von Naturschutzgebieten im Moor aus hydrologischer Sicht.- Moor und Torf in Wissenschaft u. Wirtschaft : 105-111, 19 Lit.; Hrsg. Torfforschung GmbH., Bad Zwischenahn.
- (1977): Bodenhydrologie und Moorschutz.- Mitt. Dt. Bodenkdl. Ges., 25 : 705-708, Göttingen.
- (1980): Möglichkeiten und Zielsetzungen für eine Regeneration von Hochmooren - hydrologisch betrachtet.- Moor-Symposion Vechta 1980.
- EGGELSMANN, R. unter Mitarbeit SCHUCH, M. (1980): Moorhydrologie.- In: KH. GÖTTLICH, Moor- und Torfkunde, 2.Auflage, 9 Abb., 4 Tab., Schweizerbart, Stuttgart.

- EGGELSMANN, R. u. SCHWAAR, J. (1980): Regenerationsversuche auf industriell abgetorfem Leegmoor im Lichtenmoor, Landkreis Verden.- Moor-Symposium Vechta 1980.
- ERZ, W. (1980): Naturschutz-Grundlagen, Probleme und Praxis.- In: Buchwald/Engelhardt, Handbuch für Planung, Gestaltung und Schutz der Umwelt, Bd. 3: Die Bewertung und Planung der Umwelt. BLV Verlagsgesellschaft München, Wien, Zürich.
- V. GELDERN, H. (1980): Aufgaben und Ziele der Moorerhaltung aus kulturpolitischer Sicht.- Moor-Symposium Vechta 1980.
- KUNTZE, H. (1969): Die Moornutzung im Wandel der Zeiten.- Jb. Naturschutz und Landschaftspflege, 18 : 28-40, 22 Lit., Bad Godesberg.
- (1971): Landeskultur - kulturhistorisch betrachtet.- Z.f.Kulturtechnik u. Flurbereinigung, 12 : 257-264, 1 Abb., 8 Lit., Berlin.
- (1973): Abtorfung - Rekultivierung oder Regeneration? - TELMA, 3 : 289-299, 2 Abb., 11 Lit., Hannover.
- (1975): Einige kritische Bemerkungen zur Moorregeneration.- Moor und Torf in Wissenschaft und Wirtschaft : 91-98, 12 Lit., Hrsg. Torfforschung, Bad Zwischenahn.
- NDS. MIN. f. ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT u. FORSTEN: Pressemitteilungen Nr. 153/79 v. 30.11.1979, Nr. 61/80 v. 30.5.1980.
- OVERBECK, F. (1975): Botanisch-Geologische Moorkunde.- 720 S., 263 Abb., 38 Tab., 6 Klappkarten, 1635 Lit.-Zit., Verlag Wachholtz, Neumünster.
- POHL, D. (1975): Bibliographie der niedersächsischen Naturschutzgebiete.- Naturschutz und Landschaftspflege, Heft 4, 290 S., 1 Tab., 1 Karte, Hannover.
- PREISING, E. (1971): Der Schutz von Mooren aus der Sicht der Raumordnung.- TELMA, 1 : 27-30, Hannover.
- REDEKER, G. (1980): Aufgaben und Ziele der Moorerhaltung aus der Sicht des Umweltschutzes.- Moor-Symposium Vechta 1980.
- SCHWAAR, J. u. KLOSE, E. (1980): Landwirtschaftliche Grenzstandorte der Niederung in der Regenerationsphase.- Moor-Symposium 1980.
- TÜXEN, J. (1980): Das Hochmoor - ein Lebensbild.- Moor-Symposium Vechta 1980.
- WEBER, C.A. (1901): Über die Erhaltung von Mooren und Heiden Norddeutschlands im Naturzustande, sowie über die Wiederherstellung von Naturwäldern.- Abh. Naturwiss. Verein Bremen, 1,5 (Heft 3) : 263-278, Bremen.