

TELMA	Band 31	Seite 53–63	2 Abb.	Hannover, November 2001
-------	---------	-------------	--------	-------------------------

# Hydrogeologische Aspekte der Entstehung und der Möglichkeit der Restitution norddeutscher Moore

Hydrogeological aspects of the origin and the possibilities of restitution of bogs in northern Germany

AXEL PRECKER

Gewidmet dem wohlwollenden Lehrer und gütigen Freunde  
Prof. Dr. G. Grosse-Brauckmann † 25. April 2001

## Zusammenfassung

Hydrogeologische Untersuchungen in vier Mooren zeigen, dass sich der stark zersetzte, oligotroph-saure *Eriophorum-Sphagnum*-Torf – Schwarztorf – unter dem Einfluss von Grundwasser gebildet hat und nicht den Hochmoortorfen zuzurechnen ist. Das macht wahrscheinlich, dass der sogenannte „SWK“-Horizont in den Mooren die Obergrenze der Grundwasseramplitude markiert. Die Konsequenzen dieser Erkenntnisse für die Planung von Moorrestitutionsen werden aufgezeigt.

## Abstract

Hydrogeological investigations in four bogs show, that the origin of highly decomposed oligotrophic-acid *Eriophorum-Sphagnum*-peat – the black peat – has developed under the influence of groundwater. This leads to the conclusion that black peat does not belong to raised bog peat. It appears probable, that the „SWK“-horizon marks the upper boundary of the groundwater amplitude. The consequences of this discovery for the planning of the restitution of bogs are shown.

## 1. Einführung

Hydrogeologische Zusammenhänge, insbesondere die Einbindung von Mooren in die geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse ihrer Umgebung, finden in der Moorforschung wenig Beachtung. In zusammenfassenden Standardwerken der deutschsprachigen Moolliteratur (u. a. OVERBECK 1975, SUCCOW & JESCHKE 1986, GÖTTLICH 1990, SUCCOW & JOOSTEN 2001) finden sie so gut wie keine Erwähnung. Ebenso

fehlen sie in einschlägigen Handbüchern zur Restitution von Mooren (z. B. EIGNER & SCHMATZLER 1991, WHEELER & SHAW 1995). Wenn es um Wasser und Moor geht, stehen moorhydrologische und klimatische Problemfelder im Mittelpunkt des Interesses. Diese können jedoch ohne Berücksichtigung des hydrogeologischen Umfeldes nicht befriedigend gelöst werden, sind doch alle hydrologischen Moortypen komplex mit der Hydrogeologie der sie umgebenden Gesteinsformationen genetisch verbunden. In dieser Arbeit werden Erkenntnisse vorgestellt, die in den vergangenen Jahren bei der Untersuchung von Mooren im Hinblick auf ihre Genese und Restitutionsfähigkeit gesammelt wurden.

Weil Fachtermini in der angelsächsischen, angloamerikanischen und selbst innerhalb der deutschen Fachliteratur unterschiedlich gehandhabt werden, sei darauf verwiesen, dass alle Begriffe im Sinne von REY (1991) und MÜLLER (1999) verwendet werden.

## 2. Untersuchungen

Das Teufelsmoor Gresenhorst, das Dänschenburger Moor und das Ribnitzer Große Moor (Nr. 18, 19, 21 bei PRECKER 1999) wurden geologisch erkundet, und das Alter der geologischen Schichten und Sequenzen wurde mit  $^{14}\text{C}$ -Analysen bestimmt (PRECKER & KRBETSCHKE 1996). Die Moore liegen in Nordostdeutschland zwischen den Flüssen Recknitz und Warnow. Für das südliche Bourtanger Moor (Nr. 873c bei BIRKHOLZ et al. (1980) wurden geologische Daten der Emslandkartierung (AMT FÜR BODENFORSCHUNG 1958) sowie aus SCHNEEKLOTH (1981) verwendet. Der untersuchte Bereich liegt im Dalumer und Wietmarscher Moor, einem Teilbereich des südlichen Bourtanger Moores, nahe der Grenze zu den Niederlanden.

Die hydrogeologischen Verhältnisse, die Hydrologie der Torfe, der stehenden und fließenden Gewässer wurden über mindestens ein hydrologische Jahr für alle 4 Moore untersucht. Nicht selbst erhobene Daten wurden freundlicherweise vom Geologischen Landesamt Mecklenburg-Vorpommern, dem Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung sowie Staatlichen Ämtern für Umwelt und Natur und Landkreisen zur Verfügung gestellt. Anhand der erhobenen Daten wurden geologische und hydrogeologische Strukturmodelle der Moore und ihrer Umgebung, Ganglinien für Einzelpegel sowie Hydroisohypsenpläne für Grundwasserstände unterschiedlicher Zeiten konstruiert.

## 3. Ergebnisse und Schlussfolgerungen

### 3.1 Der Schwarz-Weißtorfkontakt (SWK) aus hydrogeologischer Sicht

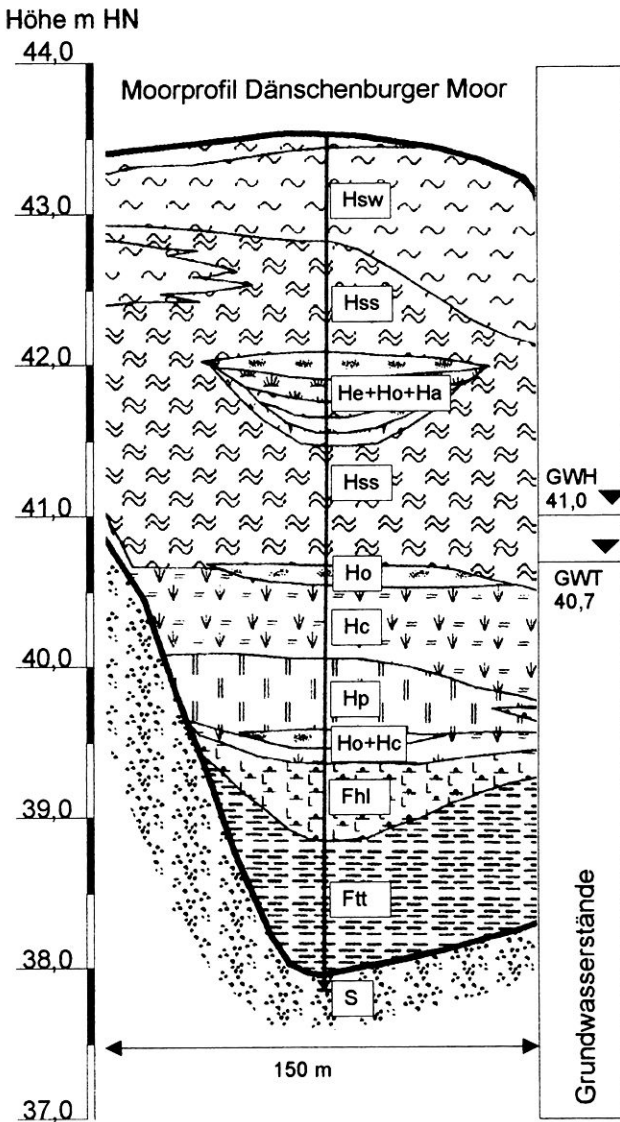
OVERBECK (1975) führt die hohe Zersetzung des Schwarztorfes zwar auf einen gewissen peripheren „Mineralbodenwassereinfluß“ durch Infiltration oder Überrieselung zurück, schließt aber weitergehende Einflüsse aus. Als Ursachen sieht er weiterhin

moorinterne Veränderungen hydrologischer Bedingungen. GROSSE-BRAUCKMANN (1990) beschreibt das Umschlagen des Zersetzungsgrades an sogenannten Rekurrenzflächen als klimatisch bedingte Veränderungen der Moorhydrologie. Ebenso führt BARBER (1981) solche Veränderungen in der Moorstratigraphie auf Klimaveränderungen zurück. Gegen das Argument primär klimatischer Einflüsse spricht vor allem das unterschiedliche Alter des SWK innerhalb von Regionen, für die gleiche klimatische Bedingungen in der Vergangenheit anzunehmen sind.

Im Holozän kam es in Nordostdeutschland mehrfach zu signifikanten Veränderungen der Grundwasserspiegel. Danach ist im Boreal mit niedrigen Wasserständen, im späten Atlantikum mit ansteigenden, im Subboreal mit sinkenden, im Älteren Subatlantikum mit stagnierenden und im Jüngeren Subatlantikum wieder mit steigenden Grundwasserspiegeln zu rechnen, was sich in der Veränderung von Seewasserspiegeln nachweisen ließ (u. a. BECKER 1982, LANGE et al. 1986, JESCHKE & LANGE 1987, JESCHKE 1990). Die Ursachen sind nicht schlüssig geklärt.

Die untersuchten Moore sind ganz oder teilweise von unbedeckten Grundwasserleitern aus durchlässigen Sanden umgeben, mit denen sie in hydraulischer Verbindung stehen. Vom ersten bedeckten Grundwasserleiter sind die unbedeckten Grundwasserleiter durch mehrere Meter mächtige, Grundwasser hemmende Schichten getrennt. Hydraulische Verbindungen zwischen den Grundwasserleitern konnten nicht nachgewiesen werden. An den Moorrändern wurden mindestens vier Grundwasserpegel je Moor installiert und im unbedeckten Grundwasserleiter verfiltriert. Die Hydroisohypsenpläne wurden mit der Programmsoftware „Surfer“ berechnet.

Geologie und Hydrogeologie des Ribnitzer Großen Moores sind bei PRECKER (2000) detailliert beschrieben. Nach PRECKER (1997a,b) entwickelten sich das Teufelsmoor Gresenhorst und das Dänschenburger Moor, die nahe beieinander liegen, jeweils teils aus Verlandungsmooren und Versumpfungsmooren. Sie liegen in der hügeligen Grundmoräne des Pommerschen Stadiums des Weichselglazials. Geschiebemergel sind hier überlagert von glazifluviatilen Hochflächensanden, die den ersten, unbedeckten Grundwasserleiter bilden. In diesem liegen die Moore. Lokal kommen Verbreitungslücken dieses Grundwasserleiters vor. Die Grundwasserdynamik wird von den Vorflutern mitbestimmt. Die Fließrichtung ist Südwest. Oligotroph-saure *Eriophorum-Sphagnum*-Torfe hoher Zersetzung setzen im Dänschenburger Moor im unteren Atlantikum, im Teufelsmoor Gresenhorst im älteren Subatlantikum ein. Nach SCHNEEKLOTH (1981) und PRECKER (1997c) entwickelte sich das südliche Bourtangter Moor überwiegend aus einem großflächigen Versumpfungsmoor. Nur kleinflächig gingen der Moorbildung limnische Sequenzen voraus. Das Moor liegt auf weichselzeitlichen bis holozänen Flugsanden, die den unbedeckten Grundwasserleiter bilden. In die Fein-, Mittel- und Grobsande sind teilweise weichselzeitliche Schluffe fluviatiler Genese eingelagert. Die generelle Grundwasserfließrichtung ist Nordwest. Oligotroph-saure *Eriophorum-Sphagnum*-Torfe hoher Zersetzung setzen hier im Atlantikum ein.



Legende zu Abb. 1:  
Legend for Fig. 1:

- GWH: Grundwasserhochstand,  
groundwater high-level
- GWT: Grundwassertiefstand,  
groundwater low-level
- Mg: Geschiebemergel,  
till
- S: Sand,  
sand
- F: Mudde,  
mud
- Ftt: Seeton,  
limnic clay
- Fhl: Lebermudde,  
algal mud
- Fhh: Torfmudde,  
peat mud
- Ftm: Tonmudde,  
clay mud
- Ho: Moostorf,  
moss peat
- Hc: *Carex*-Torf,  
*Carex* peat
- Hp: *Phragmites*-Torf,  
*Phragmites* peat
- Ha: *Scheuchzeria*-Torf,  
*Scheuchzeria* peat
- He: *Eriophorum*-Torf,  
*Eriophorum* peat
- Hsu: *Cuspidata*-Torf,  
*Cuspidata* peat
- Hss: *Eriophorum-Sphagnum*-  
Torf mit hohem  
Zersetzungsgrad  
(Schwarztorf),  
*Eriophorum-Sphagnum*  
peat with a high degree of  
decomposition (black peat)
- Hsw: *Eriophorum-Sphagnum*-  
Torf mit geringem  
Zersetzungsgrad (Weißtorf),  
*Eriophorum-Sphagnum*  
peat with a low degree of  
decomposition  
(white peat)
- Hmt: Mischtorf, der beim Abbau  
anfällt,  
mixed peat as a result of  
cutting

Abb. 1: Vier untersuchte Moorprofile mit Litho-  
stratigraphie und Grundwasserhoch- und  
-niedrigständen  
Four investigated profiles of bogs with litho-  
stratigraphy and high- and -low-levels of  
groundwater



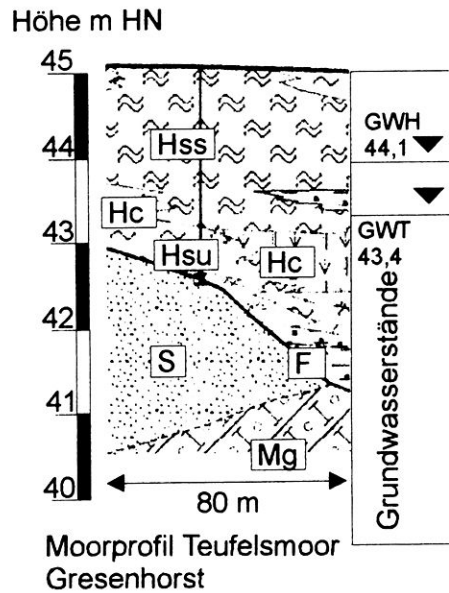
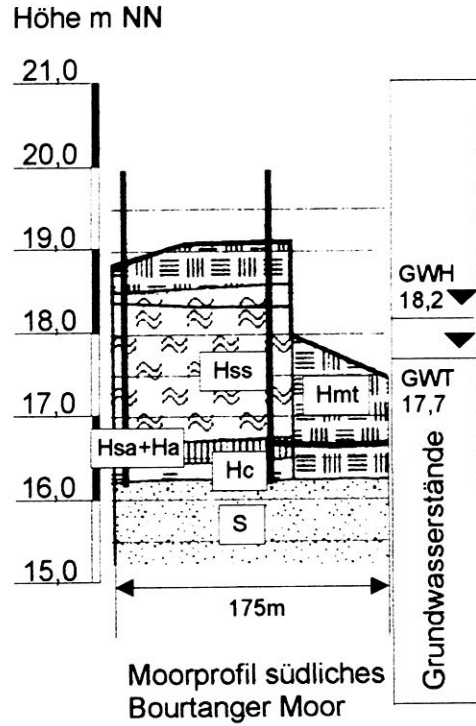
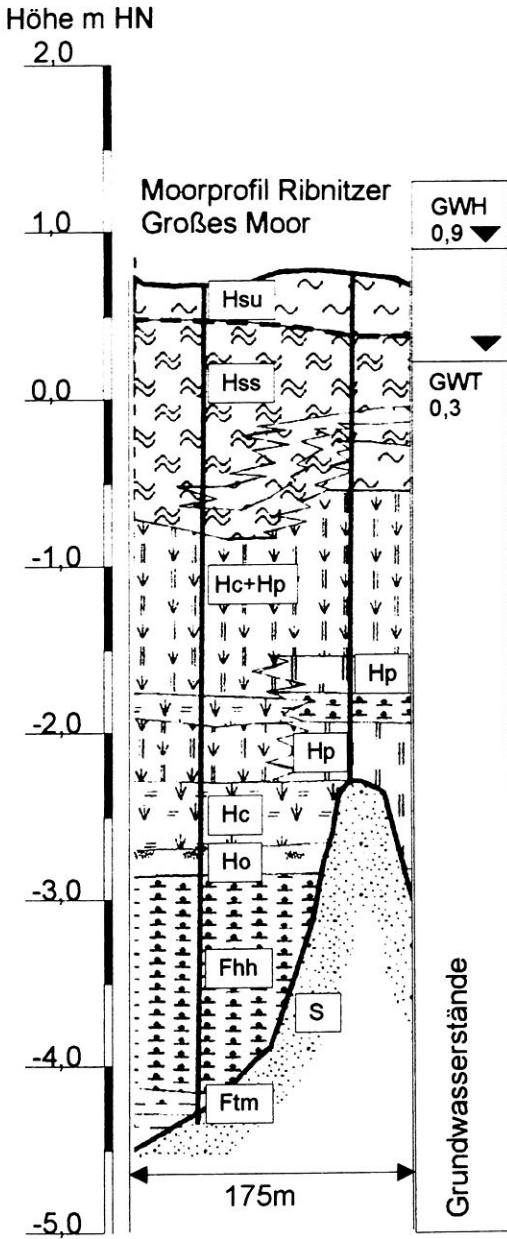


Abb. 1 zeigt vier repräsentative lithologische Profile aus den untersuchten Mooren mit den HN<sup>\*)</sup>- bzw. NN-Höhen ihrer Schichten. Rechts von den Profilen sind die aus den Hydroisohypsenplänen abgeleiteten Grundwasserhoch- und -tiefstände eines hydrologischen Jahres (Bourtanger Moor: 1996, Dänschenburger Moor, Teufelsmoor Gresenhorst, Ribnitzer Großes Moor 1997) dargestellt. Für alle Untersuchungsgebiete sind Grundwasserabsenkungen im unbedeckten Grundwasserleiter durch tiefe Gräben und Vorfluter belegt. Quantitative Angaben zur Grundwasserabsenkung liegen nicht vor.

Abb. 2 zeigt die Grundwasserspiegelhöhen für die Durchschnitte der hydrologischen Jahre 1981–85, 1986–90 sowie die Ganglinien für 1996, 1997 und die ersten beiden Monate 1998 des nächstgelegenen Altpegels zum Dänschenburger und Gresenhorster Moor. Die Grundwasserspiegel lagen im Einzugsgebiet 1981–85 um etwa 1 m höher.

In den untersuchten Fällen liegt die Jahresamplitude der Grundwasserspiegel innerhalb des stark zersetzten, oligotroph-sauren *Eriophorum-Sphagnum*-Torfes, dem sogenannten Schwarztorf. Setzt man für das Dänschenburger Moor und das Teufelsmoor Gresenhorst die Grundwasserverhältnisse des Durchschnittes 1981–85 (Abb. 2) an, so liegen die Schwarztorfe nahezu vollständig im Grundwasserbereich, wie auch im Ribnitzer Großen Moor und teilweise im südlichen Bourtanger Moor. Es ist schwierig, konkrete Informationen über die Grundwasserstände in den untersuchten Räumen vor den Eingriffen des Menschen in den Grundwasserhaushalt zu bekommen. Unstrittig ist jedoch, dass diese höher gelegen haben dürften, als die heutigen. Die Bildung der geringer zersetzten, oligotroph-sauren *Eriophorum-Sphagnum*-Torfe bzw. Weißtorfe setzt in allen Fällen im Subatlantikum ein. Es ist nichts darüber bekannt, dass es im Subboreal oder im jüngeren Subatlantikum Anstiege des Grundwassers gegeben hat, die den vorhandenen Mächtigkeiten der Schwarztorfe entsprechen und diese postgenetisch beeinflusst hätten. Daraus ist abzuleiten, dass in den untersuchten Fällen der sogenannte „Schwarz-Weißtorf-Kontakt“ (SWK) die höchsten Grundwasserstände zur Bildungszeit dieser Torfe markiert und die Schwarztorfe sich somit im Grundwassermilieu und nicht allein durch Regenwasser gebildet haben. Die hohe Zersetzung dieser Torfe ist demzufolge in den untersuchten Fällen auf die saisonalen Grundwasserschwankungen der einzelnen Jahre und die Schwankungen der Grundwasserspiegel im Verlauf mehrerer Jahrtausende zurückzuführen. Die Torfe lagen nur temporär in anaerobem Milieu und fielen immer wieder trocken. Das zog hohe Stoffverluste, geringere Akkumulationsraten und eine höhere Präsenz von Trockenheit anzeigenden Pflanzenresten (OVERBECK 1975) in den Torfen nach sich. Erst die geringer zersetzten, oligotroph-sauren *Eriophorum-Sphagnum*-Torfe bzw. Weißtorfe liegen oberhalb der Grundwasseramplitude, deren Obergrenze durch einen Wollgrashorizont markiert wird, und sind rein ombrogener Genese. Im klassischen Sinne sind die Schwarztorfe in den untersuchten Fällen somit den Niedermoortorfen zuzurechnen.

---

\*) HN-Höhen beziehen sich auf den für die ehemalige DDR gebräuchlichen Pegel in St. Petersburg. HN und NN differieren durchschnittlich um 15 cm, im Einzelfall kann die Differenz ortsabhängig schwanken.

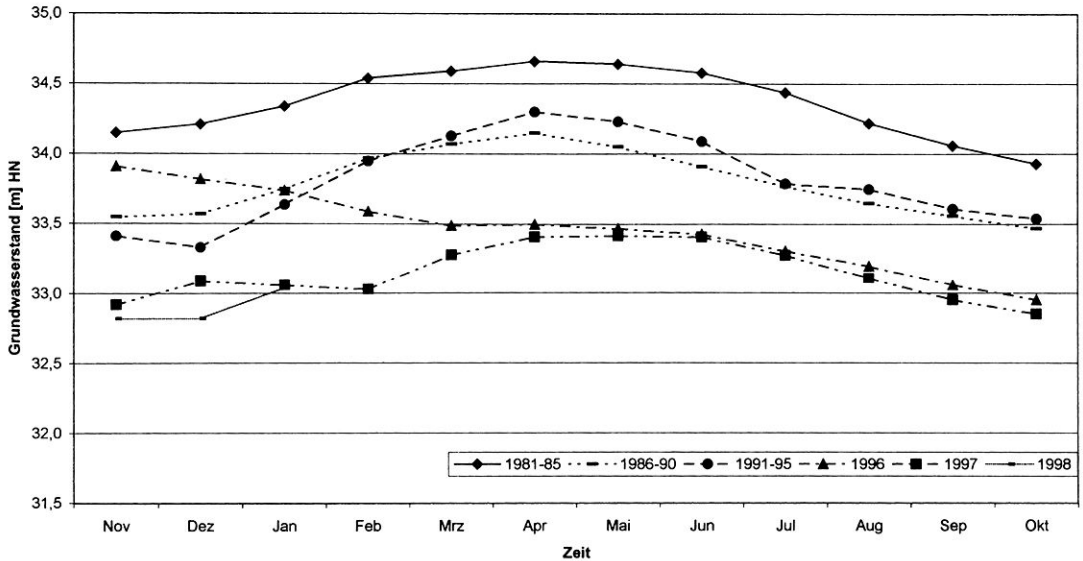


Abb. 2: Grundwasserganglinien in einem Altpegel im Einzugsgebiet des Dänschenburger Moores und des Teufelsmoores Gresenhorst für verschiedene Zeitintervalle  
Groundwater levels in an older observation well in the catchment area of the Dänschenburger Moor and Teufelsmoor Gresenhorst for different time intervals

### 3.2 Konsequenzen für die Restitution der Moore

Gegenwärtig geht man bei der Restitution von Hochmooren davon aus, dass ca. 50 cm gewachsener Schwarztorf eine hinreichende hydraulische Isolation gegenüber einem geologischen Untergrund mittlerer bis hoher Durchlässigkeit darstellen. Bei einer deutlich positiven Wasserbilanz sammelt sich auf diesen Schwarztorfen hinreichend Niederschlagswasser in Poldern, um eine Ansiedlung torfbildender *Sphagnum*-Species sowie anderer, für das Hochmoor typischer Pflanzen zu fördern, die dann, selbst wasserspeichernd, ein neues Akrotelm bilden und über längere Zeiträume wieder eine ombrogen versorgte, organische Stoffakkumulation in Gang bringen sollen. Die geläufigen Begriffe für diesen Vorgang sind Moorrenaturierung oder Moorregeneration.

Vernachlässigt man bei diesen Projekten die hydrogeologischen Parameter des Projektgebietes, kann das erhebliche Konsequenzen haben. Die verbliebenen 50 cm Resttorfe liegen mit ihrer Oberfläche zwangsläufig unterhalb der maximalen Höhe eines ungestörten Grundwasserspiegels. Das bedeutet, dass unter Aufrechterhaltung gestörter Grundwasserverhältnisse ein künstlicher Raum geschaffen wird, in welchem in Retentionsflächen Niederschlagswasser zum o. g. Zweck gesammelt und durch Überläufe auf einer bestimmten Höhe gehalten wird. Die Grundwasserverhältnisse können auf verschiedene Weise verändert sein. Im einfacheren Fall handelt es sich um eine flächige, durch Vorflut bestimmte Absenkung. In komplizierteren Fällen hat man in das Einzugsgebiet einge-

griffen und sowohl Grundwasserdynamik als auch Fließrichtung verändert. Diese Eingriffe in das Grundwasser können vor, während oder nach den Hauptnutzungsphasen der Moore vonstatten gegangen sein. Die Entwässerungssysteme der Moore wurden solchen Veränderungen angepasst. Die Restitutionsvorhaben nach o. g. Vorbild können solange funktionieren wie die Grundwasserverhältnisse gestört bleiben. Jeder Schritt einer Annäherung an die natürlichen Grundwasserverhältnisse hingegen kann solche Projekte in vollkommen andere Richtungen lenken. PRECKER & KNAPP (1990) berichteten über die Rekultivierung einer Torftagebau-Folgelandschaft im Teufelsmoor bei Horst (Mecklenburg-Vorpommern). Die Grundwasserverhältnisse des Moores wurden nicht untersucht. Man ging davon aus, dass in ehemaligen Abbauflächen Niederschlagswasser zurückgehalten wurde. Die Flächen nahmen in kurzer Zeit eine aus naturschutzfachlicher Sicht hervorragende Entwicklung. 1992 wurde der Torfabbau im gesamten Moor eingestellt. Effluente und influente Abflussverhältnisse als hydraulische Wechselwirkungen zwischen einzelnen Moorflächen und zwischen dem Gesamtmoor und seiner geologischen Umgebung wurden weitgehend unterbunden. 1999/2000 wurde das Moor erneut untersucht (SCHNUR 2000). Der Wasserspiegel war um mehr als einen Meter angestiegen. Die von PRECKER & KNAPP (1990) beschriebenen Flächen sind nur noch rudimentär vorhanden und liegen größtenteils unter Wasser. Grundwasserflurabstände in alten Fichtenforsten von nur 30 cm im September führten zu deren Absterben. Bei durchschnittlich 600 mm Niederschlag und nahezu ausgeglichener Wasserbilanz werden solche Veränderungen nicht durch die Rückhaltung von Niederschlägen allein zu begründen sein. Insbesondere durch die Unterbindung effluenter Abflussverhältnisse, wurde hier das Grundwasser aufgehöhht, was erhebliche Auswirkungen auf das Gesamtsystem hat. Ähnliche Verhältnisse beschreibt PRECKER (2000) für das Ribnitzer Große Moor. Auch dort erfolgt die Vernässung derjenigen Mooregebiete mit Schwarztorf-Restmächtigkeiten nachgewiesenermaßen über das Grundwasser. In Torfabbauflächen des südlichen Bourtanger Moores wurde die Anhebung der Wasserstände als Voraussetzung für eine Restitution von vornherein über die Grundwasserstände prognostiziert.

#### 4. Schlussfolgerungen

In vier Fällen konnte nachgewiesen werden, dass die stark zersetzten, oligotroph-sauren *Eriophorum-Sphagnum*-Torfe (Schwarztorfe) nicht rein ombrogener Genese sind, sondern unter dem Einfluss von Grundwasser entstanden. Für zwei Moorkomplexe, in denen die technische Realisierung der Maßnahmen zur Anhebung der Wasserstände abgeschlossen ist, konnte nachgewiesen werden, dass die Wiedervernässung der anstehenden Schwarztorffeste über das Grundwasser erfolgt. Damit ist das Paradigma, bei Schwarztorfen handele es sich durchweg um Hochmoortorfe, nicht mehr haltbar.

Daraus leiten sich Konsequenzen für die Konzepte zur Restitution norddeutscher Moorlandschaften ab. Kleinere und mittlere Teilflächen, die innerhalb von größeren Moorkomplexen oberhalb einer Restmächtigkeit von 50 cm Schwarztorf durch die Rückhaltung von Niederschlägen vernässt werden, wie es der Regelfall nach einer Nutzung

der Moore durch die Torfindustrie ist, laufen Gefahr, nur temporäre Erfolge für eine Restitution der Moore zu bringen, sofern eine Anhebung der Wasserstände später großflächig ausgedehnt und die Umgebung der Moore einbezogen wird.

Eine Restitution von komplexen Moorökosystemen muss immer den Grundwasserhaushalt des Einzugsgebietes des Moores einbeziehen. Die präzise Kenntnis des Ausmaßes der anthropogenen Eingriffe in das Grundwasser und der Möglichkeiten der Eingriffsreduzierung sind kardinale Voraussetzungen für eine sichere Planung und Prognostizierung der Anhebung von Wasserständen und der naturräumlichen Auswirkungen von Restitutionsvorhaben größerer, zusammenhängender Moorkomplexe. Die Ergebnisse zeigen, dass hinsichtlich des Untersuchungsfeldes Hydrogeologie, Moorgenese und Moorrestitution noch ein erheblicher Untersuchungsbedarf vorhanden ist.

## 5. Danksagung

Für die Finanzierung der Untersuchungen in Mecklenburg-Vorpommern dankt der Verfasser dem Umweltministerium und dem Ministerium für Landwirtschaft und Naturschutz des Bundeslandes. Für die Freigabe zur Publikation der Daten für das südliche Bourtanger Moor dankt der Verfasser der Klasmann-Deilmann GmbH. Herrn Dipl. Geol. U. Kaboth (Berlin) sei ganz besonders für die intensiven und geduldigen Diskussionen hydrogeologischer Zusammenhänge gedankt.

## 6. Literaturverzeichnis

- AMT FÜR BODENFORSCHUNG (1958): Boden- und Moorkarte des Emslandes, Beiheft zu Blatt Wietmarscher Twist-Ost, Blatt 991: 41 S.; Hannover.
- BARBER, K.E. (1981): Peat stratigraphy and climatic change. – 219 S.; Rotterdam (Balkema).
- BECKER, D. (1982): Mittelsteinzeitliches bis frühkaiserzeitliches Fundgut von der Inselsiedlung im Trenntsee auf der Gemarkung Pastin, Kreis Sternberg. – Bodendenkmalpflege in Mecklenburg, Jb. 1981: 8–31; Schwerin.
- BIRKHOLZ, D., SCHMATZLER, E. & SCHNEEKLOTH, H. (1980): Untersuchungen an niedersächsischen Torflagerstätten zur Beurteilung der abbauwürdigen Torfvorräte und der Schutzwürdigkeit im Hinblick auf deren optimale Nutzung. – Natursch. U. Landschaftspf. in Niedersachsen **12**: 402 S., 85 Kt.; Hannover.
- EIGNER, J. & SCHMATZLER, E. (1991): Handbuch des Hochmoorschutzes. – Naturschutz Aktuell **4**: 158 S., 41 Abb., 28 Fot., 18 Tab.; Greven (Kilda).
- GÖTTLICH, K. (1990): Moor- und Torfkunde. – 529 S.; Stuttgart.
- GROSSE-BRAUCKMANN, G. (1990): Ablagerungen der Moore. – In: GÖTTLICH, K. (Hrsg.): Moor- und Torfkunde. 175–236.; Stuttgart.
- JESCHKE, L. (1990): Der Einfluß der Klimaschwankungen und Rodungsphasen auf die Moorentwicklung im Mittelalter. – Gleditschia **18**(1): 115–123; Berlin.

- JESCHKE, L. & LANGE, E. (1987): Zur Landschafts- und Vegetationsgeschichte im Gebiet der Sternberger Seen im Nordwesten der DDR. – *Flora* **179**: 317–334; Jena.
- LANGE, E., JESCHKE, L. & KNAPP, H.D. (1986): Die Landschaftsgeschichte der Insel Rügen seit dem Spätglazial. – *Schriften zur Ur- und Frühgeschichte* **38**: 174 S.; Berlin.
- MÜLLER, T. (1999): Wörterbuch und Lexikon der Hydrogeologie. – 367 S.; Berlin, Heidelberg, New York (Springer).
- OVERBECK, F. (1975): Botanisch-geologische Moorkunde. – 719 S.; Neumünster (Wachholtz).
- PRECKER, A. (1997a): Renaturierung des NSG Dänschenburger Moor. – 79 S.; Schwerin [unveröff.].
- PRECKER, A. (1997b): Renaturierung des Teufelsmoores bei Gresenhorst. – 71 S.; Schwerin [unveröff.].
- PRECKER, A. (1997c): Umweltverträglichkeitsstudie Dalumer/Wietmarscher Moor. – 385 S.; Groß Hesepe [unveröff.].
- PRECKER, A. (1999): Die Regenmoore Mecklenburg-Vorpommerns – Vorläufig abschliessende Auswertung der Untersuchungen zum Regenmoor-Schutzprogramm des Landes Mecklenburg-Vorpommern. – *Telma* **29**: 131–145, 3 Abb., 1 Tab.; Hannover.
- PRECKER, A. (2000): Das NSG „Ribnitzer Großes Moor“ – Restitution und Tourismus in einem norddeutschen, komplexen Moorökosystem. – *Telma* **30**: 43–75, 17 Abb., 1 Tab.; Hannover.
- PRECKER, A. & KNAPP, H.D. (1990): Das Teufelsmoor bei Horst, Kreis Rostock – landeskulturelle Nachnutzung eines industriell abgetorften Regenmoores. – *Gleditschia* **18**(2): 309–365, 14 Abb., 16 Tab., 8 Fot.; Berlin.
- PRECKER, A. & KRBETSCHKE, M. (1996): Die Regenmoore Mecklenburg-Vorpommerns (Erste Auswertung der Untersuchungen zum Regenmoorschutzprogramm des Landes Mecklenburg-Vorpommern). – *Telma* **26**: 205–221; Hannover.
- REY, J. (1991): Geologische Altersbestimmung. Biostratigraphie, Lithostratigraphie, absolute Datierung. – 195 S.; Stuttgart (Enke).
- SCHNEEKLOTH, H. (1981): Die Moore in Niedersachsen, 7. Teil, Bereich der Blätter Neumünster, Helgoland, Emden und Lingen der geologischen Karte der Bundesrepublik Deutschland (1:200 000). – Veröff. des Niedersächsischen Inst. f. Landesk. u. Landesentw. Univ. Göttingen, Reihe A: Forschung zur Landes- und Volkskunde **96**(7): 96 S.; Göttingen.
- SCHNUR, M. (2000): Landschaftsökologische Studie des NSG „Teufelsmoor“ bei Sanitz, Landkreis Bad Doberan – Diplomarbeit Inst. f. Geographie Univ. Hamburg: 68 S. [unveröff.].
- SUCCOW, M. & JESCHKE, L. (1986): Moore in der Landschaft. – 268 S., 66 Abb., 147 Fot., 3 Tab.; Leipzig, Jena, Berlin (Urania).
- SUCCOW, M. & JOOSTEN, H. (Hrsg.) (2001): Landschaftsökologische Moorkunde. – 622 S.; Stuttgart (Schweizerbart).
- WHEELER, B.D. & SHAW, S.C. (1995): Restoration of damaged peatlands. – 211 S.; London (HMSO).

Anschrift des Verfassers:

Dr. A. Precker  
Planungsbüro Dr. A. Precker  
Bussestr. 37  
D-22299 Hamburg  
E-Mail: [aprecker@geoprecker.de](mailto:aprecker@geoprecker.de)

Manuskript eingegangen am 5. Juli 2001