

| | | | | |
|-------|---------|-----------------|----------------|-------------------------|
| TELMA | Band 26 | Seite 237 – 246 | 3 Abb., 2 Tab. | Hannover, November 1996 |
|-------|---------|-----------------|----------------|-------------------------|

Stand der Renaturierung nach industriellem Torfabbau (Mai 1995)* (Ausgangssituation für die Renaturierung)

State of restoration after industrial peat cutting (May 1995)
(Start situation for the restoration)

ECKHARD SCHMATZLER und JOACHIM BLANKENBURG**)

Zusammenfassung

Nach dem niedersächsischen Naturschutzgesetz sollen 30.000 ha Abbaulflächen renaturiert werden. Aktuell wurden auf 6.500 ha Maßnahmen zur Herrichtung zum Abschluß gebracht. Nach weitestgehender Beendigung des Weißtorfabbaues stehen demnächst meist nur Schwarztorfflächen zur Renaturierung an. Zur Wiedervernässung dieser Flächen ist ein zeitlich begrenzter Überstau unerlässlich. Probleme treten bei der Vernässung von Hochmoor-Restblöcken auf.

Summary

The aim of the nature conservation law of Lower Saxony is the renaturation of 30,000 ha of industrially cut-over raised bogs. The restoration of cut-over bogs is finished on 6,500 ha until today. After mostly finishing the cutting of slightly humified peat the cutting of highly decomposed peat areas have to restore in the future only. A temporary inundation is necessary if you want to rewett such an area. The rewetting of bog remnants in form of blocks is a new problem.

*) Vorträge gehalten auf der gemeinsamen Arbeitstagung der Sektion II, DGMT, und der Norddeutschen Naturschutzakademie (NNA) am 22. Mai 1995 in Barnstorf

***) Anschrift der Verfasser:

Dipl.-Ing. E. SCHMATZLER, Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, Fachbehörde für Naturschutz, Scharnhorststraße 1, D-30175 Hannover; Dr J. BLANKENBURG, Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Bodentechnologisches Institut, Friedrich-Mißler-Str. 46-50, D-28211 Bremen

1. Einleitung

Nach dem Niedersächsischen Moorschutzprogramm (NIEDERSÄCHS. MINISTER FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1981, 1986) sollen rd. 30.000 ha Torfabbauf Flächen einer Renaturierung zugeführt werden. Die dafür notwendigen Maßnahmen sollen die Entwicklung nach folgender Priorität einleiten:

- Wiedervernässung mit dem Ziel der Hochmoorregeneration,
- Wiedervernässung mit dem Ziel der Renaturierung,
- und, sofern die Wiedervernässung nicht möglich ist, auch zu wechselfeuchten bzw. trockenen Biotopen.

Gesetzliche Grundlage zur Folgenutzung Naturschutz ist das Niedersächsische Naturschutzgesetz (Stand 11.04.94) und der darin enthaltene dritte Abschnitt: Eingriffe in Natur und Landschaft - Die Eingriffsregelung.

Darüber hinaus sind das Landes-Raumordnungsprogramm Niedersachsen (NIEDERSÄCHS. LANDTAG 1994) mit seinen Aussagen zum Bodenabbau, das Niedersächsische Moorschutzprogramm und die Naturschutzfachliche Bewertung der Hochmoore Niedersachsens (SCHMATZLER 1994) ausschlaggebend.

Das Moorschutzprogramm fordert die Herrichtung von Abtorfungsflächen im Sinne des Naturschutzes.

2. Industrieller Torfabbau

Im Rahmen des Moorschutzprogramms Teil I (1981) und II (1986) wurden 29.760 ha industrielle Torfabbauf Fläche ermittelt.

Nach einer aktuellen Erfassung 1994 durch Umfragen bei den Landkreisen beträgt die Fläche für den Torfabbau 30.410 ha. Der Torfabbau verteilt sich auf 92 Hochmoorkomplexe. Demnach ist gegenüber der Erfassung von 1981 der Umfang der Torfabbauf Flächen praktisch unverändert geblieben und entspricht rd. 16 % der Hochmoorflächen Niedersachsens. An die Stelle abgetorfener Flächen, die dem Naturschutz bzw. anderen Nutzungen zugeführt wurden, sind neue Abbauf Flächen getreten.

Wegen der Langfristigkeit der Abbauverträge ist auf diesen Flächen eine Herrichtung für den Naturschutz erst langfristig zu erwarten.

Während der Torfabbau ehemals auf naturnahen, vorentwässerten Hochmoorflächen begann, die keinerlei Vornutzung hatten, vollzog und vollzieht sich eine Verschiebung zu vormals landwirtschaftlichen Nutzflächen, überwiegend Gründland (Deutsche Hochmoorkultur).

Das Moorschutzprogramm entzog dem Torfabbau alle naturnahen Hochmoorflächen. Darüber hinaus sind nach § 28 a Niedersächsisches Naturschutzgesetz (NNatG) alle naturnahen Flächen kraft Gesetz geschützt, ohne daß eine formale Schutzgebietsausweisung erfolgen muß.

3. Abbauverfahren

Durch eine veränderte Vorratssituation hat sich ein Wandel bei den Abbaumethoden vollzogen. Weil die Weißtorfvorräte weitgehend erschöpft bzw. nicht verfügbar sind, die Schwarztorfvorräte aber noch ausreichen, wird kaum noch im Sodenstichverfahren sondern mehr und mehr im Fräsverfahren oder durch verschiedene Baggerverfahren in Verbindung mit dem Fräsen Torf abgebaut.

Bei derartigen kombinierten Verfahren wird z.B. mit einem Schürfkübelbagger der verbliebene Weißtorf und der Schwarztorf bis zur endgültigen Abbausohle in einem Arbeitsgang auf dem Oberfeld zum Trocknen ausgebreitet und anschließend gefräst. Bunkerde und Bröckeltorf werden während des Baggerns in die Pütte (Leegmoor) verbracht und ausgebreitet. Das Leegmoor kann sofort wiedervernäßt und der Renaturierung überlassen werden. Mit jedem Baggerfortschritt wird die Leegmoorfläche, d.h. die Renaturierungsfläche größer, das Oberfeld entsprechend schmaler. Die schmalen Restbänke werden zuletzt aufgepflügt und gefräst, bis das Leegmoorniveau erreicht und der Abbau beendet ist.

Dieses Verfahren ist für den Naturschutz positiv zu bewerten, da die Herrichtungsmaßnahmen mit dem Abbau einhergehen und nicht Jahre bis zu einer Renaturierung vergehen. Beispielflächen dieser Abbaumethode mit zunehmender Ausbreitung von Hochmoorvegetation sind im Teufelsmoorkomplex, Nr. 560 K „Huvenhoopsmoor“, zu beobachten.

4. Ausgangssituationen für die Renaturierung

Durch die Abbauverfahren bedingt, verbleiben für die Renaturierung Leegmoorflächen unterschiedlicher Ausgangssituationen. Dabei muß man zwischen Ausgangssubstrat und Oberflächengestaltung unterscheiden.

Die Renaturierung von Abbauflächen ist am günstigsten auf ehemaligen Stichtorfflächen mit Bunkerde. Solche Flächen waren vor dem Abbau ungenutzte, naturnahe Hochmoore, sieht man von der früheren Buchweizenbrandkultur ab. Die Wiedervernässung solcher Flächen kann langfristig zur Regeneration einer typischen Hochmoorvegetation und zu neuer Torfbildung führen. Ein sehr gutes Beispiel einer relativ schnell einsetzenden, mehrere Jahre alten Regeneration ist im Moorkomplex Nr. 11 „Südliches Wietingsmoor“ zu beobachten.

Tab. 1:
 Die Hochmoore Niedersachsens - Stand der Renaturierung nach industriellem Torfabbau - Mai 1995 - *)
 The raised bogs of Lower Saxony - State of restoration after industrial peat cutting - May 1995 - *)

| lfd.Nr. | Moor-Nr. nach Moorinventur | Name | Fläche Hochmoor-komplex | in Abtorfung bzw. Abtorfung genehmigt | Fläche für Renaturierung Abtorfung beendet | Abbauverfahren |
|---------------------|----------------------------|--|-------------------------|---------------------------------------|--|----------------|
| 1 | 6 | Hochmoor bei Sieden | 630 | 60 | 400 | St. |
| 2 | 7 | Großes Borsteler Moor | 1.110 | 540 | 60 | St. |
| 3 | 11 A | Das Nördl. Wietingsmoor | 1.980 | 280 | 400 | St. |
| 4 | B | Das Mittl. Wietingsmoor | 1.580 | 620 | 360 | St. |
| 5 | C | Das Südl. Wietingsmoor | 1.580 | 480 | 450 | St. |
| 6 | 15 | Hohes Moor bei Kirchdorf | 1.160 | 80 | 120 | St. |
| 7 | 19 | Großes Uchter Moor | 5.310 | 1.530 | 456 | St. |
| 8 | 24 | Totes Moor | 2.350 | 1.370 | 230 | St. |
| 9 | 35 | Lichtenmoor | 2.220 | 760 | 140 | St. |
| 10 | 111 | Schweimker Moor | 260 | - | 90 | St. |
| 11 | 118 | Großes Moor bei Gifhorn | 4.870 | 430 | 15 | Ba., Fr., St. |
| 12 | 192 | Hahnenmoor | 1.190 | - | 200 | St. |
| 13 | 239 | Geestmoor | 1.370 | 540 | 90 | St. |
| 14 | 243 A | Großes Moor bei Barnstorf | 3.120 | 1.880 | 176 | St. |
| 15 | B | Lohner Moor | 1.170 | 900 | 78 | St. |
| 16 | 243 C | Diepholzer Moor | 950 | 50 | 13 | St. |
| 17 | E | Campemoor | 4.250 | 990 | - | - |
| 18 | 270 A | Hochmoorgebiet östlich von Papenburg | 6.860 | 1.530 | 350 | St, Fr, Ba |
| 19 | B | Hochmoorgebiet südlich von Papenburg | 2.610 | 750 | - | - |
| 20 | 272 B | Westermoor | 3.770 | 1.800 | - | - |
| 21 | 272 C | Dose | 3.880 | 1.730 | 425 | St. |
| 22 | D | Timpemoor | 1.970 | - | 306 | Ba. |
| 23 | 284 | Ginger Dose | 810 | 50 | 50 | St. |
| 24 | 334 A | Großes Wildenlohmoor | 4.590 | 250 | - | - |
| 25 | B | Langes Moor | 2.540 | 70 | 26 | - |
| 26 | 334 C | Westliches Vehnemoor | 6.420 | 1.720 | - | - |
| 27 | D | Östliches Vehnemoor | 2.750 | 160 | - | - |
| 28 | 348 | Ostermoor | 4.770 | 260 | 120 | - |
| 29 | 364 | Veenhusener Königsmoor | 720 | 10 | - | - |
| 30 | 370 F | Ihausener Moor | 2.030 | 15 | - | - |
| 31 | G | Lengener Moor | 3.900 | 540 | 255 | St. |
| 32 | 376 A | Auricher Wiesmoor | 2.020 | 20 | 350 | Ba. |
| 33 | 376 B | Friedenburger Wiesmoor | 1.230 | 70 | - | - |
| 34 | 377 | Wiesmoor - Nord | 3.980 | 350 | 170 | - |
| 35 | 385 | Großes Moor bei Aurich | 3.300 | 175 | 30 | St. |
| 36 | 431 B | Rüdershausener Moor | 3.550 | 45 | - | - |
| 37 | 441 D | Moor am Grienenberg | 1.510 | 85 | - | - |
| 38 | 474 | Wietzenmoor | 260 | 80 | 12 | Fr. |
| 39 | 524 | Büschelmoor | 480 | 20 | 90 | St. |
| 40 | 560 F | Moorgebiet westlich der Hamme und des Giehler Baches | 3.660 | 270 | 100 | Fr., St. |
| 41 | 560 I | Rummeldeis Moor | 1.890 | 50 | - | - |
| 42 | K | Gnarrenburger Moor | 5.950 | 600 | 284 | St., Fr., Ba. |
| 43 | 586 | Langes Moor | 2.840 | 350 | 107 | St., Ba. |
| 44 | 629 | Großes Moor bei Wehdorf | 920 | 150 | 63 | St. |
| 45 | 633 | Hochmoor bei Sothel | 550 | 70 | - | - |
| 46 | 664 | Sauensieker Moor | 820 | 220 | - | - |
| 47 | 678 | Ekelmoor | 1.210 | 190 | 120 | St. |
| 48 | 815 | Kehdinger Moor, südl. Teil | 3.090 | 230 | 67 | Ba. |
| 49 | 816 | Kehdinger Moor, nördl. Teil | 1.460 | 170 | - | - |
| 50 | 826 | Ahlen - Falkenberger Moor | 3.710 | 430 | 62 | St. |
| 51 | 873 A | Nördliches Bourtanger Moor | 3.020 | 1.980 | 92 | |
| 52 | 873 B | Mittleres Bourtanger Moor | 4.390 | 2.790 | 39 | |
| 53 | 873 C | Südliches Bourtanger Moor | 8.330 | 2.670 | 96 | |
| Summe: | | | | 30.410 | 6.492 | |
| tatsächlicher Abbau | | | | 23.918 | | |

St = Stichtorf Fr = Frästorf Ba = Baggern

*) nach einer Kurzumfrage bei u.a. Landkreisen, der Staatl. Moorverwaltung und Torfwerken

Auch Flächen mit Weißtorfrestschichten und Bröckeltorf bzw. Frästorfresten sind gut für eine Hochmoorrenaturierung geeignet, sofern auch hier keine Nutzung der Moore voranging.

Diese Ausgangssituationen sind in Niedersachsen allerdings nur noch an wenigen Orten für eine Renaturierung gegeben. Vielmehr ist der Torfabbau so weit vorangeschritten, daß Weißtorf kaum noch ansteht und überwiegend Schwarztorf abgebaut wird. Bunkerde ist ebenfalls kaum noch vorhanden.

Auch die Oberflächengestaltung ist abhängig vom Abbauverfahren. Fräsfelder haben eine dachförmige Gestalt, Baggerfelder setzen sich aus Pütten und Torfbänken unterschiedlicher Breite und Höhe zusammen.

Verbleiben solche Restflächen, ohne daß der Abbau zu Ende geführt wird, ist die Wiedervernässung mit dem Ziel der Renaturierung bzw. Hochmoorregeneration fraglich. Diese Ausgangssituation ist in Niedersachsen vielerorts gegeben und wird daher diskutiert.

Die Niedersächsische Landesregierung hat beschlossen, den Torfabbau auf landeseigenen Hochmooren so schnell wie möglich zu beenden. Pachtverträge zum Torfabbau sollen weder verlängert noch neu abgeschlossen werden. Alle Abtorfungsflächen sollen sofort nach dem Ende der Pachtzeit für eine Hochmoorregeneration hergerichtet und Unterschutzstellungsverfahren eingeleitet werden. Dem weiteren Abbau der Restflächen wird nur zugestimmt, wenn dies aus Naturschutzsicht erforderlich ist, z.B. um die Hochmoorregeneration zu ermöglichen. Dazu ist die Prüfung jedes einzelnen Falles erforderlich.

5. Stand der Renaturierung nach industriellem Torfabbau

Im Rahmen einer Bilanz zur Umsetzung des Moorschutzprogramms wurden 1990 die Flächengrößen der renaturierten Flächen ermittelt.

Dazu wurde eine Fragebogenaktion zur Wiedervernässung von Hochmoorflächen im Rahmen der Moorschutzprogrammabrechnung ausgewertet (BLANKENBURG & SCHMATZLER 1991). Danach wurden bzw. werden in 94 Mooren bzw. Teilbereichen Maßnahmen zur Wiedervernässung durchgeführt oder fortgesetzt. Die als vernäßt anzusprechende Fläche war 1990 insgesamt rd. 5.500 ha groß. Davon ist ca. ein Drittel (1.834 ha) vor der Vernässung industriell abgebaut worden. Überwiegend wurden also naturnahe, vorentwässerte Flächen sowie bäuerliche Handtorfstiche renaturiert.

Im ersten Halbjahr 1995 wurde eine Kurzumfrage bei Torfwerken, Landkreisen, Bezirksregierungen und der Staatlichen Moorverwaltung durchgeführt, um die Entwicklung eines der Ziele des Moorschutzprogramms, nämlich die Renaturierung von 30.000 ha ehemals industriell abgetorften Flächen, abzufragen.

Die Umfrageergebnisse sind in der Tabelle 1 für jeden Moorkomplex einzeln dargestellt. Zusammengefaßt sind in 38 Hochmoorkomplexen nach Abschluß der industriellen Abtorfung rd. 6.500 ha für Renaturierungsmaßnahmen zurückgegeben worden.

Die Rückgabefläche wird jährlich zunehmen, da der industrielle Torfabbau auf vielen Flächen ausläuft.

6. Herrichtung der teilabgetorften Flächen

Die Herrichtung für die Wiedervernässung teilabgetorfte Hochmoorflächen wird künftig meist auf vegetationslosen Schwarztorfabbauflächen ohne Bunkerde durchgeführt werden müssen. Im günstigsten Fall werden hier noch Weißtorfreste vorhanden sein.

Diese Ausgangssituation ist überwiegend auf landeseigenen Flächen anzutreffen, die aufgrund alter Pachtverträge kultiviert werden sollten. Inzwischen ist diese Folgenutzung zugunsten des Naturschutzes geändert worden. Der Torfabbau war zum Zeitpunkt dieser Änderung jedoch so weit fortgeschritten, daß die Entwässerungen in der Regel auf die vorgesehene Folgenutzung abgestellt sind.

Im Leegmoor (Moor Nr. 272 D), Landkreis Emsland, sind erstmals im Rahmen eines Erprobungs- und Entwicklungsvorhabens großräumig Renaturierungsmaßnahmen auf ehemaligen Schwarztorfabbauflächen ausgeführt worden. Mehrjährige Untersuchungen begleiten die Entwicklung dieser Flächen (NICK et al. 1993, EGGELSMANN & BLANKENBURG 1993).

Für die Renaturierung von vegetationslosen Flächen hat sich die Herrichtung nach dem Vorbild des Leegmoorprojektes bewährt und sollte auch auf andere Flächen übertragen werden. Dafür ist der Abbau von Restbänken notwendig. Erforderlich sind außerdem:

- Feinnivellement zur Festlegung der Verwallungen, die möglichst kleinräumig sein sollten,
- Überläufe in Dämmen und Verwallungen zur schadlosen Ableitung von Überschußwasser,
- das Erstellen eines Mikroreliefs mit Höhenunterschieden von ca. 30 cm (das Auflockern mittels Grubber brachte bisher nicht die gewünschten Verbesserungen), Schaffung von sekundären Bulten und Schlenken mit dem Pflug ist nur bei ausreichender Resttorfmächtigkeit möglich,
- die Anlage von flachen Mulden (ca. 40 cm tief), in denen Oberflächenwasser sich mehrere Monate halten kann (nur bei ausreichender Resttorfmächtigkeit möglich),
- die Anlage von Wellenbrechern (schwimmende Holzstämme) vor windexponierten, nicht durch Vegetation geschützten Verwallungen,

- eine Ansaat mit Wollgras, um eine rasche Besiedlung zu gewährleisten.

Die Wiedervernässung solcher großer ebener Flächen mit überwiegend Schwarztorfresten ist möglich. Eine ganzflächige Vernässung ist zumindest in den ersten Jahren nicht zu erreichen. Diese Vernässung funktioniert jedoch nur mit einem winterlichen Überstau der Fläche. In Abhängigkeit der Überstauhöhe stellen sich unterschiedlich lange Überstauperioden ein. In Abbildung 1 sind beispielhaft die Ergebnisse der Stauwasserstände im Leegmoor von vier Meßstellen (MB5-MB8) dargestellt.

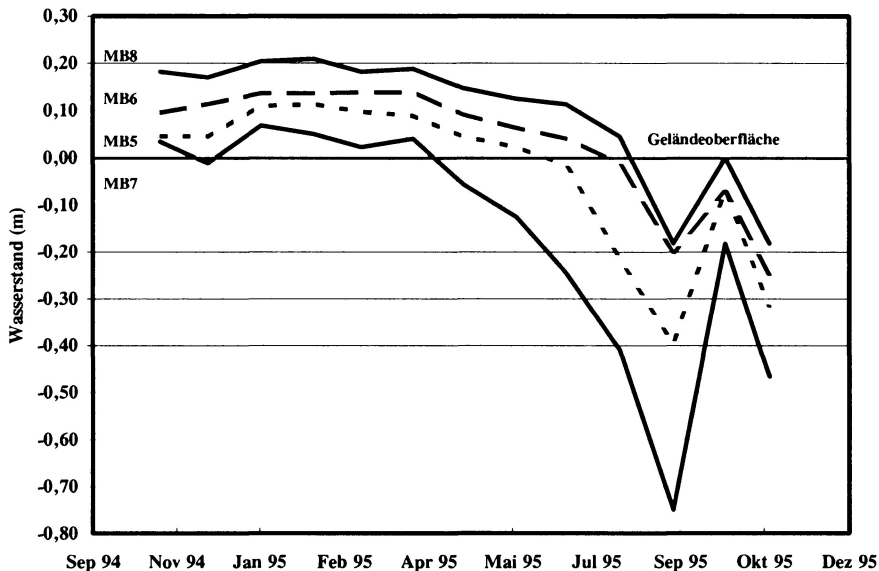


Abb. 1: Wasserstände in unterschiedlich überstauten Flächen im Leegmoor
Water tables of different inundated areas of the Leegmoor

Eine Überstauhöhe von ca. 20 cm reichte im Abflußjahr 1995 aus, um die Flächen bis Anfang August vollständig naß zu halten (Abb.1, MB8), bei einer winterlichen Überstauhöhe < 10 cm nur bis Mitte April (MB7). Mit abnehmender Überstauhöhe trocknen die Flächen im Sommer wesentlich stärker aus.

Unterschiedlich breite und hohe Restbänke stellen Probleme bei der Wiedervernässung dar. Ausreichende Untersuchungen fehlen bisher. Einige grundsätzliche Aussagen sind jedoch aufgrund vorliegender Erfahrungen bei der Berechnung und Ausweisung von hydrologischen Schutzzonen (EGGELSMANN 1981, VAN DER MOLEN 1981) möglich.

Die Beziehungen zwischen Absenktiefe (=Höhendifferenz der Wasserstände am Rand eines Hochmoorblockes), der gesättigten Wasserdurchlässigkeit der Torfe und der erforderlichen hydrologischen Schutzzonenbreite nach VAN DER MOLEN (1981) sind in Abbildung 2 aufgezeigt. Eine gesättigte Wasserdurchlässigkeit von 1 m/d gilt für wachsende

Hochmoore, 0,2 - 0,4 m/d für Weißtorfe und 0,001 m/d für sehr stark zersetzte Hochmoortorfe ($H > 7$). Ein 1 m hoch in der Landschaft stehender Restblock aus Weißtorf benötigt hiernach eine hydrologische Schutzzone von 40-60 m, ein gleicher Block aus Schwarztorf jedoch weniger als 5 m. Mit den Berechnungen von hydrologischen Schutz-zonen lassen sich jedoch technische Maßnahmen wie z.B. Dammbauten und deren Auswirkungen auf den Wasserhaushalt nicht bewerten.

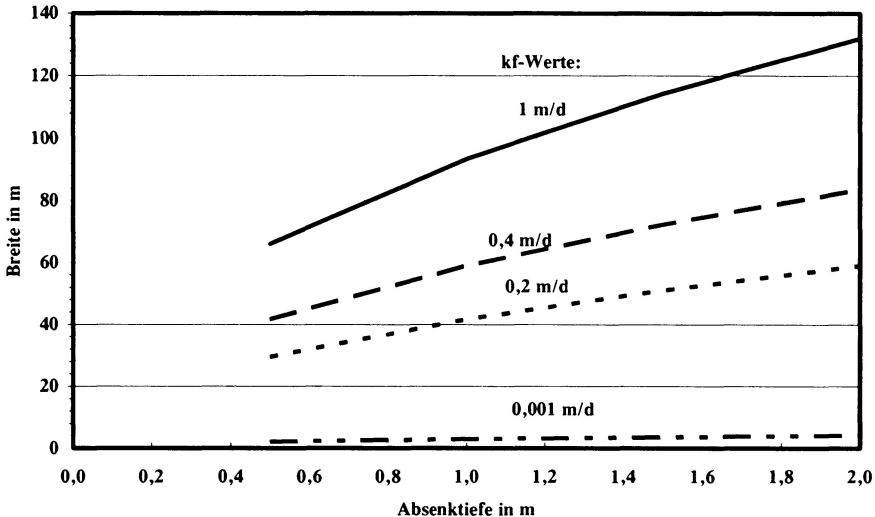


Abb. 2: Schutz-zonenbreiten (VAN DER MOLEN 1981) in Abhängigkeit der Wasserdurchlässigkeit (kf) der Torfe und der Absenktiefe
Width of hydrological protection zones (VAN DER MOLEN 1981) in relation to saturated water permeability of the peat and differences in height

Zur Abschätzung der Wiedervernäßbarkeit und Beurteilung technischer Maßnahmen wurde daher das Grundwassermodell MODFLOW (KINZELBACH et al. 1992.) eingesetzt. Für die berechneten Beispiele wurden folgende Werte verwendet:

- Blockgröße: 100 * 100 m,
- Höhe über benachbartem Gelände: 1,2 m,
- Gesättigte Wasserdurchlässigkeit,
 - Weißtorf : 0,4 m/d,
 - Schwarztorf : 0,001 m/d,
- Speicherkoeffizient der Torfe für Wasser: 0,1,
- unterhalb des Hochmoorblockes befindet sich noch 1 m Schwarztorf,
- mittlerer jährlicher Wasserbilanzüberschuß: 200 mm,
- Grundwasserstand im abgebauten Bereich: 0,1 m unter Gelände, d.h. 1,3 m unter Oberfläche des Blockes,
- es findet kein oberirischer Abfluß statt.

Drei Varianten wurden berechnet:

- I. Der Block (über dem benachbarten Gelände) besteht nur aus Schwarztorf,
- II. der Block besteht aus Weißtorf,
- III. der Block besteht aus Weißtorf, im Randbereich wurde der Weißtorf in einer Breite von 2 m vollständig durch Schwarztorf ersetzt,
- IV. wie III., Grundwasser steht im abgetorften Bereich nur 0,8 m tiefer als Geländeoberfläche des Blockes.

Tab.2: Mit MODFLOW errechnete Wasserstände im Hochmoorblock
Calculated water tables with MODFLOW for a block of bog remnants

| Variante | mittlerer Wasserstand unter Gelände (m) | höchster Wasserstand unter Gelände (m) |
|----------|---|--|
| I | 0,30 | 0,18 |
| II | 1,29 | 1,29 |
| III | 0,82 | 0,71 |
| IV | 0,32 | 0,21 |

Auf den Flächen mit Schwarztorf bzw. Weißtorf und einem Schwarztorfdamm lassen sich zumindest Wasserstände um 0,3 m unter Gelände einstellen (Abb. 3). Hier können flach angelegte Mulden im Zentrum zur Verbesserung der Situation beitragen. Im Block aus Weißtorf ist eine ausreichende Vernässung ohne technische Eingriffe nicht möglich (Abb. 3).

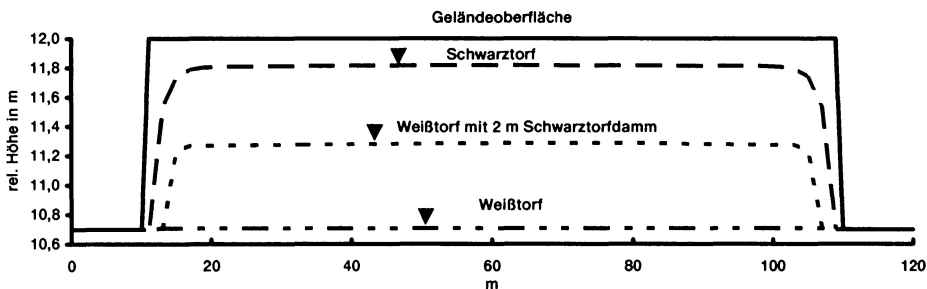


Abb. 3: Mit MODFLOW berechnete Wasserstände in einem Hochmoorrestblock
Calculated water tables with MODFLOW for a block of bog remnants

Mit Hilfe des Modells MODFLOW können sehr schnell mögliche Auswirkungen von Abbaukanten und Gräben auf den Wasserhaushalt der benachbarten Moorflächen berechnet werden, um hieraus Hinweise auf technische Maßnahmen ableiten zu können. Nach diesen Berechnungen sind Überprüfungen der errechneten Wasserstände im Gelände geplant.

7. Literatur

- BLANKENBURG, J. & SCHMATZLER, E. (1991): Wiedervernäßte Hochmoore in Niedersachsen - Fragebogenaktion. - Mitt. norddt. Naturschutz.-Akad. 2: 18-23, 7 Tab.; Schneverdingen.
- EGGELSMANN, R. (1981): Ökohydrologische Aspekte von anthropogen beeinflussten und unbeeinflussten Mooren Norddeutschlands. - Diss., Univ. Oldenburg, 175 S., 49 Abb., 34 Tab.; Oldenburg.
- EGGELSMANN, R. & BLANKENBURG, J. (1993): Moor und Wasser - Leegmoorprojekt. - Naturschutz Landschaftspfl. Nieders., 29., 19-48, 32 Abb., 19 Tab.; Hannover.
- KINZELBACH, W., MARBURGER, M. & CHIANG, W.-H. (1992): Bestimmung von Brunneneinzugsgebieten in zwei und drei räumlichen Dimensionen. - Geol. Jb., C 61: 3-38, 24 Abb.; Hannover
- MOLEN, W.H. VAN DER (1981): Über die Breite hydrologischer Schutzzonen in Mooren. - Telma 11: 213-220, 3 Abb.; Hannover.
- NICK, K.-J. et al. (1993): Beiträge zur Wiedervernässung abgebauter Schwarztorfflächen. - Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs. 29: 1-127; Hannover
- NIEDERSÄCHS. LANDESREGIERUNG (1994): Verordnung über das Landes-Raumordnungsprogramm Niedersachsen - Teil II -. Vom 18. Juli 1994. - Nds. GVBl. Nr. 16, S. 317; Hannover.
- NIEDERSÄCHS. LANDTAG (1994): Gesetz über das Landes-Raumordnungsprogramm Niedersachsen - Teil I -. Vom 2. März 1994. - Nds. GVBl. Nr. 5, S. 130; Hannover.
- NIEDERSÄCHSISCHER MINISTER FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (1981): Niedersächsisches Moorschutzprogramm - Teil I -, Programm der Niedersächsischen Landesregierung zum Schutz der für den Naturschutz wertvollen Hochmoore mit näheren Festlegungen für rund drei Viertel der noch vorhandenen geologischen Hochmoorfläche in Niedersachsen vom 1. Dezember 1981. - Nds.Min.E.L.F., Mappe mit Erläut., 37 S., 81 Karten 1:25 000; Hannover.
- NIEDERSÄCHSISCHER MINISTER FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (1986): Niedersächsisches Moorschutzprogramm - Teil II -, Programm der Niedersächsischen Landesregierung zum Schutz der für den Naturschutz wertvollen Hochmoore und Kleinsthochmoore vom 14. Januar 1986.- Nds.Min.E.L.F., Mappe mit Erläut., 12 S., 3 Anlagen mit 29 S., Tab., Register und Listen, 1 Übersichtskarte 1:500 000, 4 Karten 1:25 000; Hannover.
- NIEDERSÄCHSISCHER MINISTER FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (1981): Niedersächsisches Naturschutzgesetz vom 20. März 1981. - Nds. GVBl. 35, Nr. 8: 31-45, zuletzt geändert durch Gesetz z. Änderung d. Nieders. Naturschutzgesetzes vom 11 April 1994, Nds. GVBl. 48, Nr 9: 155-171, Hannover.
- SCHMATZLER, E. (1994): Naturschutzfachliche Bewertung der Hochmoore in Niedersachsen - Stand April 1994. - Telma 24: 221-227; Hannover.

Manuskript eingegangen am 30. Juli 1996