



Geofakten 14

■ **Boden**

Praktische Hinweise zur optimalen Wiedervernässung von Torfabbauf Flächen

Blankenburg, J.¹⁾

September 2004

Im Rahmen des Niedersächsischen Moorschutzprogrammes werden große Flächen für Naturschutzziele hergerichtet. In Niedersachsen sind bereits mehr als 10000 ha Hochmoor wiedervernässt worden. Während zweier Workshops in 2004 fand ein Erfahrungsaustausch zum Thema Wiedervernässung statt. Die Ergebnisse sollen eine Hilfestellung bei der Herrichtung von Torfabbauf Flächen sein.

1. Einleitung

Moore haben ihren Verbreitungsschwerpunkt innerhalb der Bundesrepublik Deutschland in Niedersachsen. Sie gehören zu den charakteristischen Landschaften des niedersächsischen, von der Eiszeit geprägten Tieflandes. Zur Zeit ihrer größten Ausdehnung am Ende des 18. Jahrhunderts haben Hochmoore und Niedermoore mit ca. 3000 – 4000 km² etwa 7 – 8 % der heutigen Landesfläche Niedersachsens eingenommen, in einzelnen Landesteilen mehr als 25 % der Fläche. Heute sind nur noch rd. 500 km² naturnahe Hochmoorflächen, verteilt auf viele kleinste und kleinere Flächen, erhalten geblieben. Von den Hochmooren werden ca. 2/3 und von den Niedermooren über 95% meist landwirtschaftlich genutzt, die forstwirtschaftliche Nutzung spielt nur eine untergeordnete Rolle. Torfabbau findet derzeit auf rd. 300 km² statt. Mit der Verabschiedung des Niedersächsischen Moorschutzprogrammes (NDS, MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN, 1981 und 1986) wurde der Rahmen für den Hochmoorschutz geschaffen. Naturnahe Moore wurden mit Einführung des § 28a des NNatG im Jahre 1990 gesetzlich geschützt. Degenerierte und teilabgetorfte Hochmoore werden heute mit

dem Ziel Hochmoorschutz hergerichtet, Maßnahmen sind auf rd. 800 km² geplant, wobei bereits über 300 km² als Naturschutzgebiete ausgewiesen sind.

Der Abbau von Torf ist über das Niedersächsische Naturschutzgesetz geregelt. Die Anforderungen an Antragsunterlagen und notwendigen Randbedingungen für die Hochmoorregeneration sind im „Leitfaden zur Zulassung des Abbaus von Bodenschätzen“ (NIEDERSÄCHSISCHES UMWELTMINISTERIUM, 2003) ausführlich beschrieben. In Anlage 3 werden „Technische Hinweise für die Herrichtung von Torfabbauf Flächen“ gegeben. Aufbauend auf diesen technischen Hinweisen werden weiterführende praktische Handreichungen vorgestellt.

2. Torfabbauverfahren

Die unterschiedliche Art und Weise des Torfabbaues hat Auswirkungen auf die Herrichtung der Abtorfungsflächen für die Wiedervernässung.

Das Stechtorfverfahren (Weißtorf = wenig bis mittel zersetzter Torf) findet nur noch auf kleinen Flächen statt. Die Sicherung der Bunkerde

während des Abbaus bereitet keinerlei Probleme.

Am verbreitetsten sind das Baggertorf- und das Frästorfverfahren. Beim Baggerverfahren liegt die Bunkerde unterhalb der zu trocknenden Torfe, sie ist daher vegetationsfrei. Beim Frästorfverfahren kann Bunkerde nur in gesondert ausgewiesenen Ruheflächen erhalten werden. Bei beiden Verfahren verbleibt eine geneigte Oberfläche mit Gefälle zu den Entwässerungsgräben.

Beim Klumpentorfverfahren wird die Bunkerde nur einmal bewegt. Sie wird direkt in den ausgetorften Graben verbracht.

3. Planieren

Ein Planieren der Fläche nach Beendigung des Abbaues ist in den meisten Fällen erforderlich, wobei die im Abtorfungsantrag festgesetzten Abbauparameter in mNN einzuhalten sind oder fixiert über die erforderliche Resttorfmächtigkeit (50 cm gewachsenen Hochmoortorf + 30 cm Bunkerde = 80 cm). Für die praktische Durchführbarkeit ist die Festsetzung einer mNN-Höhe für die Herrichtung und Kontrolle durch die Genehmigungsbehörde am einfachsten zu kontrollieren. Innerhalb eines Polders ist grundsätzlich eine horizontale Oberfläche zu schaffen, wobei eine raue Oberfläche $\pm 0,1$ m angestrebt wird. Auf keinen Fall soll eine geneigte Oberfläche verbleiben. Kleine Inseln können stehen bleiben, um eine leicht strukturierte Flächen zu erhalten. Es wird ein größtmöglicher Regenrückhalt auf den Flächen angestrebt.

4. Oberflächenbearbeitung

Nach dem Planieren kann eine weitere Oberflächenbearbeitung erforderlich werden. Beim Vorhandensein von Bunkerde ist ein Auflockern der obersten Schichten nicht notwendig. Fehlt Bunkerde, dann sind durch Grubbern oder Fräsen die oberen 10 cm zu lockern, um in den stärker zersetzten Torfen (Schwarztorf) sekundäre Hohlräume zu schaffen und ein extremes Austrocknen zu verhindern (Abb. 1 u. 2).



Abb. 1: Ohne Oberflächenbearbeitung schrumpfen stark zersetzte Hochmoore sehr stark

Gehen diese gelockerten Torfe wassergesättigt in den Winter, dann entstehen bei Frost weitere zusätzliche Poren (wie bei der Humintorfgewinnung). Die Schaffung von sekundären Schlenken mittels eines Einscharpfluges hat sich nicht bewährt. Im überstauten Bereich lagert sich schnell Torfschlamm ab und die künstlichen Mulden verschwinden wieder. In den mehr trockenen Bereichen ist häufig nicht genug Torf vorhanden.

Alternativ können auch andere Rest-/Bröckeltorfe aus dem Abbauggebiet in einer Mächtigkeit bis zu 30 cm aufgebracht werden. Krummentorfe aus landwirtschaftlich vorgenenutzten Flächen müssen vor der Ausbringung auf Eignung (pH-Wert, Nährstoffgehalte) geprüft werden.



Abb. 2: Mittels Grubber aufgelockerte Oberfläche

5. Sanddurchragungen

Bei der Abtorfung kommt es immer wieder vor, dass trotz ausreichender Abbohrungen, der mineralische Untergrund erreicht wird, da das Relief des mineralischen Untergrundes häufig viel differenzierter ist, als es sich auf Karten abbilden lässt. Als Sanddurchragung werden zwei Fälle unterschieden: punktuelle Freilegung des mineralischen Untergrundes und linienhafte Freilegungen.

Als punktuelle Freilegung kommt nur eine maximale Flächengröße in Frage, die genau zwischen 4 Bohr- oder Peilpunkten liegt. Bei dem häufig geforderten Peilraster von 50 m x 50 m sind die punktuellen Sanddurchragungen < 2500 m² groß.

Als linienhafte Sanddurchragungen lassen sich z.B. alte Dünen ansprechen, häufig sind diese

fossilen Böden podsoliert. Die linienhaften Sanddurchragungen werden aber grundsätzlich beim einem Peilraster von 50 m x 50 m erfasst, wobei nur die exakte Größe nicht vollständig erfassbar ist. Im Genehmigungsverfahren ist diese Besonderheit zu berücksichtigen. Bei podsolierten Böden ist nicht damit zu rechnen, dass die Wiedervernässung der Hauptabtorfungsfläche durch diese Sanddurchragungen beeinträchtigt wird. Die Fläche selbst kann natürlich nicht vernässt werden. Im Lichtenmoor ist die Vernässung bis direkt an die Sanddurchragung möglich, obwohl das Grundwasser im liegenden Mineralboden ca. 2 m tiefer als das Moorwasser ansteht (Abb. 3).

Zur Vermeidung eines starken Birkenaufwuchses sollten die Sanddurchragungen eingewallt werden, um diese auch möglichst feucht halten zu können.

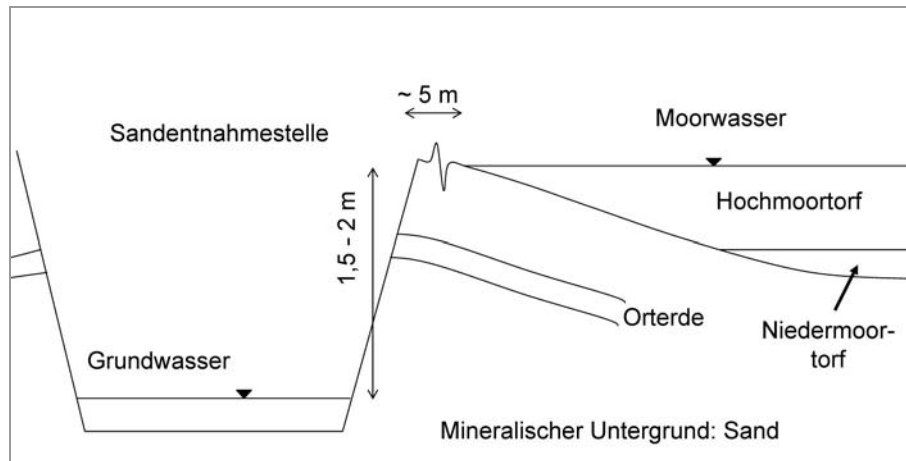


Abb. 3: Grund- und Moorwasserstand am Rand einer Sanddurchtragung Lichtenmoor (Prinzipiskizze)

6. Verwallung

Ausreichend dichten Untergrund vorausgesetzt bieten erst Verwallungen (Dämme) die Grundvoraussetzung zur erfolgreichen Wiedervernässung. Grundsätzlich können Verwallungen mit auf den Flächen vorhandenen Torfen erstellt werden.

Es ist hierbei zwischen Haupt- und Zwischenverwallungen zu unterscheiden. Hauptverwallungen umschließen größere zusammenhängende Flächen (>50 – 100 ha), Zwischenverwallungen gliedern die Hauptflächen in kleinere Polder (<5 – 10 ha) abhängig vom aktuellen Geländegefälle.

6.1 Hauptverwallungen

Hierzu eignen sich besonders nicht abgetorfte Bereiche mit gewachsenen Torfen. Häufig kommen hierzu besandete Abfuhrdämme oder Dämme unterhalb der Gleiskörper in Frage. Infolge der starken Entwässerung durch Dammseitengräben und einer evtl. vorhandenen Sanddecke sind die Torfe stark gesackt und haben damit eine verminderte Durchlässigkeit für Wasser. Diese Abfuhrdämme sollten daher auf keinen Fall mit abgebaut werden, sofern sie als Verwallung verwendet werden können.

Diese Hauptwälle müssen ständig befahrbar sein, um notwendige Pflege- und Reparaturarbeiten im

vernässen Gebiet überhaupt durchführen zu können. Hieraus ergibt sich eine Kronenbreite der Dämme von mindestens 3 m. Bei einer Böschungsneigung von 1:2 wird je laufenden Meter bei einer Höhe von 1 m ein Volumen von 5 m³ benötigt. In Tabelle 1 sind für unterschiedliche Dammgrößen die erforderlichen Volumina je laufenden Meter zusammengestellt.

Sind aufgrund der örtlichen Gegebenheiten höhere Dämme erforderlich, dann sind auf der nicht mit Wasser beaufschlagten Seite befahrbare Berme anzulegen. Ein Teil des Wassers sickert durch die recht unterschiedlich durchlässigen Torfe hindurch. Es ist darauf zu achten, dass an der Luftseite kein Wasser aus den Dämmen bzw. Bermen austritt, da ansonsten über eine rückschreitende Erosion oder Aufschwimmen des Damms auf der Wassersickerlinie der Damm zerstört werden kann.

Grenzt an einen Damm ein tiefer Graben, dann ist ein Sicherheitsabstand zum Graben einzuhalten, damit das durchsickernde Wasser nicht an der Grabenböschung austritt. Bei stark zersetzten Torfen reicht meist ein Abstand über 5 – 10 m.

Bleiben keine gewachsenen Torfdämme zurück, dann sind neue Dämme aus den anstehenden Torfen zu erstellen. Gibt es noch genügend mächtige Resttorfschichten, dann lassen sich die Dämme mittels Bagger erstellen. Zuerst ist die aktuelle Vegetation an der geplanten Dammlinie abzuschleppen, dann sind die Dämme aufzusetzen, falls möglich, sollte der Dammkern aus stärker zersetztem Hochmoortorf (Schwarztorf) aufgebaut wer-

den. Als Abdeckung eignen sich schwach zersetzte Hochmoortorfe (Weißtorfe) oder Bunkerden. Mit der Abdeckung wird ein stärkeres Austrocknen der Schwarztorfe verhindert.

Tabelle 1: Notwendige Torfmengen abhängig von der Kronenbreite und dem Böschungsverhältnis (Höhenverluste sind zu berücksichtigen).

Dammhöhe m	Böschungsverhältnis 1:	Kronenbreite m	Dammgrund m	Volumen je lfdm m ³
0,5	2	3	5	2,0
0,75	2	3	6	3,4
1	2	3	7	5,0
1,25	2	3	8	6,9
0,5	2	2	4	1,5
0,75	2	2	5	2,6
1	2	2	6	4,0
1,25	2	2	7	5,6
0,5	2	3	5	2,0
0,75	2	3	6	3,4
1	2	3	7	5,0
1,25	2	3	8	6,9
0,5	2	2	4	1,5
0,75	2	2	5	2,6
1	2	2	6	4,0
1,25	2	2	7	5,6
0,5	3	3	6	2,3
0,75	3	3	7,5	3,9
1	3	3	9	6,0
1,25	3	3	10,5	8,4
0,5	3	2	5	1,8
0,75	3	2	6,5	3,2
1	3	2	8	5,0
1,25	3	2	9,5	7,2
0,5	3	3	6	2,3
0,75	3	3	7,5	3,9
1	3	3	9	6,0
1,25	3	3	10,5	8,4
0,5	3	2	5	1,8
0,75	3	2	6,5	3,2
1	3	2	8	5,0
1,25	3	2	9,5	7,2

Bei nur noch gering mächtigen Resttorfen lassen sich die notwendigen Torfmengen nur mittels Schabraupen von einer größeren Fläche (bis ca. 50 m entfernt) zusammenschieben. Auf eine ausreichende Verdichtung der Torfe ist zu achten.

Die neu zusammen geschobenen Torfe werden ca. 30 (- 50%) an Höhe durch Mineralisation der Torfe oder Verlust an Grobporen verlieren. Exakte Zahlen hierzu fehlen leider noch. Beim Bau der Dämme muss daher eine entsprechende Überhöhung berücksichtigt werden.

6.2 Zwischenverwallungen

Zur Verbesserung der Vernässung der Gebiete ist die Anlage von kleinern Poldern mit maximalen Höhenunterschieden der geplanten Wasserstände von 0,3 m erforderlich. Diese Zwischenverwallungen werden wie die Hauptverwallungen erstellt, es reichen hierfür aber Kronenbreiten von 2 – 2,5 m aus und Endhöhen (im gesackten Zustand) von 0,5 m (Tab. 1), wenn ein maximaler winterlicher Überstau von 0,3 m nicht überschritten werden soll. Meist werden diese Verwallungen mittels Schabraupen oder Planierschnecken erstellt.

6.3 Bisam

In einigen Regionen gibt es Probleme mit dem Bisam. Eine möglichst flache Böschung auf der Wasserseite kann häufig das Problem schon lösen, da der Bisam unter Wasser Eingänge zu seiner Behausung anlegt. Bei einer flachen Böschung mit schwankenden Wasserständen zwischen Winter und Sommer von 0,3 bis 0,4 m hat er dann kaum eine Möglichkeit sich im Damm einzurichten.

7. Poldergrößen

Mit Hilfe von Modellberechnungen sind Ableitungen für Poldergrößen ermittelt worden. Bei den Modellberechnungen wird angenommen, dass 1/3 des oberflächennahen Abflusses (= 50 mm /Jahr) durch die Dämme versickern kann, ohne dass dies eine Gefahr für den Vernässungserfolg bedeuten würde.

Neben der Wassermenge spielt die Durchlässigkeit für Wasser (kf-Wert) eine entscheidende Rolle. Sie beträgt für Weißtorfe 0,1 bis 0,4 m/d und für

Schwarztorfe < 0,01 m/d. Als minimale Schichtdicke sind berücksichtigt: 0,5 m Weißtorf und 0,5 m Schwarztorf.

In Abb. 4 ist ein Querschnitt durch einen Damm dargestellt. Die Sickerlinien zeigen bei den beiden kf-Werten (0,1 und 0,4 m/d) nur geringe Unterschiede. Die durchsickernde Wassermenge weist erwartungsgemäß größere Unterschiede zwischen 0,21 und 2,04 m³/100 m Dammlänge und Jahr auf (Tab. 2).

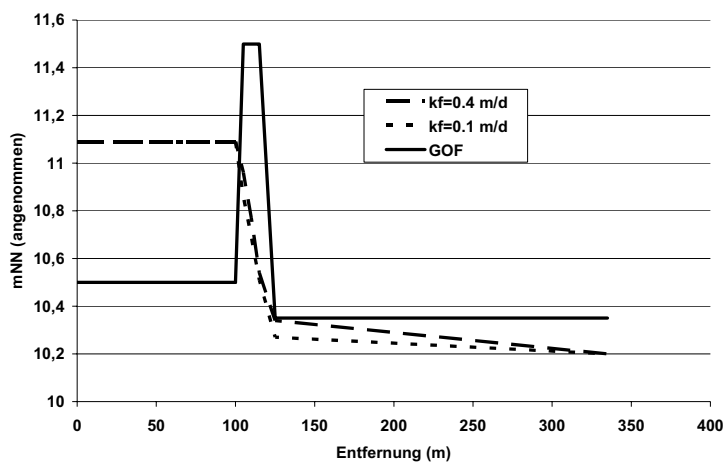


Abb. 4: Berechnete Sickerlinien durch eine Verwallung aus Torf bei unterschiedlich wasserdurchlässigen Torfen

Tabelle 2: Berechnete Sickerwassermenge (m³/100 m Dammlänge je Jahr) durch einen Torfdamm

	Wasserspiegeldifferenzen		
	0,3 m	0,6 m	0,9 m
kf = 0,1 m/d	0,21	0,52	0,90
kf = 0,4 m/d	0,44	1,12	2,04

Tabelle 3: Mindestabstand der Polderdämme (m) in Abhängigkeit der kf-Werte und der geplanten Wasserspiegeldifferenzen

	Wasserspiegeldifferenzen		
	0,3 m	0,6 m	0,9 m
kf = 0,1 m/d	15	38	66
kf = 0,4 m/d	32	82	149

Damit eine ausreichende Vernässung möglich ist, müssen diese Wasserverluste durch Überschusswasser aus den Poldern ausgeglichen werden. Hier wird die o.g. tolerierbare Wassermenge (50 mm/Jahr) für weitere Berechnungen verwendet.

Mit zunehmenden Sickerwasserverlusten muss aus den Poldern mehr Wasser bereitgestellt werden. Da die klimatischen Größen nicht veränderbar sind, muss die Größe der Polder angepasst werden. Mit zunehmenden Wasserspiegeldifferenzen zwischen zwei Poldern sind größere Polder notwendig. Bei einer Wasserspiegeldifferenz von 0,3 und einem kf-Wert (Durchlässigkeit für Wasser im gesättigten Boden) von 0,4 m/d reicht bereits eine Polderbreite (= rechtwinkliger Abstand zwischen zwei Verwallungen) von 32 m, bei 0,9 m

Wasserspiegeldifferenz sind dagegen mindestens 149 m erforderlich (Tab. 3).

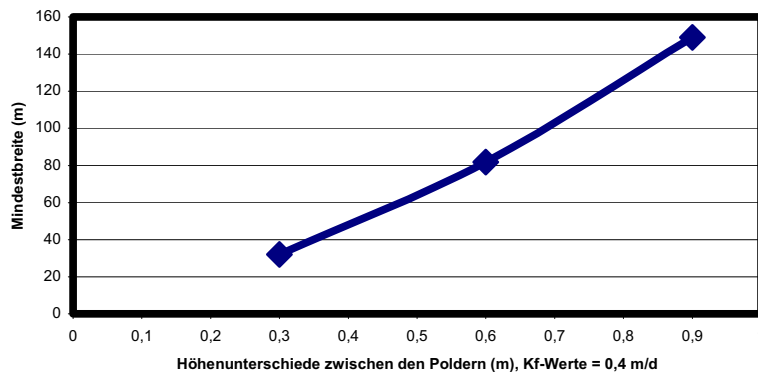


Abb. 5: Funktion zwischen Wasserspiegeldifferenz und Poldermindestbreite (= rechtwinkliger Abstand zwischen 2 Verwallungen)

Abb. 5 zeigt die unterschiedlichen Polderbreite in Abhängigkeit der Wasserspiegeldifferenzen ($k_f=0,4$ m/d).

8. Dammpflege

Damit die erstellten Dämme möglichst lange ihre Funktion erhalten können, ist eine Kontrolle und Pflege besonders in den ersten Jahren erforderlich.



Abb. 6 Schutz gegen Wellenschlag (Bargervehn)

Die größte Gefahr besteht durch Wellenschlag und Eisgang von vegetationslos überstauten Flächen. Innerhalb kürzester Zeit kann ein Damm weggespült werden. Die Luvseiten sind gegen Erosion zu schützen, am einfachsten ist dies mit abgeschlagenen Gehölzen oder Stubben, die bei der Abtorfung freigelegt wurden, möglich (Abb. 6).

Die Dämme bieten aufgrund der dort trockeneren Torfe ideale Wuchsstandorte für Birken und Kiefern. Eine Entkusselung ist aus moorschutzfachlicher Sicht nicht erforderlich, für Ziele z. B. des Vogelschutzes kann dies aber erforderlich sein. Entkusselte Dämme erlauben auch ein Befahren

9. Verfüllen von Gräben

Unproblematisch sind Gräben, die nicht in den mineralischen Untergrund einschneiden, hier reicht eine Kammerung der Gräben durch das Einbringen von „Torfpfropfen“, falls genügend Torf vorhanden ist, kann auch der gesamte Graben mit losem Torf aufgefüllt werden. Weitere spezielle Verdichtungsmaßnahmen sind nicht erforderlich.

Gräben deren Sohle im mineralischen Untergrund liegen bedürfen einer Abdichtungsmaßnahme, wenn die Grundwasserstände im liegenden Mineralboden nicht hoch genug angehoben werden können bzw. nicht hoch genug natürlich anstehen. Die Veränderung der Grundwasserstände im mi-

neralischen Untergrund ist nur bei sehr großen Flächen zu erwarten, da bei kleineren Flächen die umliegenden Entwässerungsgräben der genutzten Flächen meist eine große seitliche Reichweite haben, hydrologische Schutzzonen sind auszuweisen.



Abb. 7: Säuberung eines Grabens vor der Verfüllung mit Torf

Vor dem Verfüllen der Gräben mit Torf/Sand ist ein Aufreinigen zu empfehlen, damit keine bevorzugten Fließwege in der bestehenden Grabenvegetation entstehen (Dränwirkung) (Abb. 7). Ist der Aushubboden vom Grabenausbau noch vorhanden, so sollte dieser wieder eingebracht werden. Ein Auffüllen bis zur Moorbasis mit Sand ist möglich, dann sollten die Gräben mit stärker zersetztem Torf verfüllt werden. Falls dieser nicht in ausreichender Menge vorhanden ist, dann muss auf den örtlich anstehenden Torf zurückgegriffen werden. Entlang der Hauptgräben sind flache Zwischenverwallungen anzulegen, damit das Oberflächenwasser nicht direkt in die verfüllten Gräben fließen kann.

Treten in Gräben größere Wasserspiegeldifferenzen (>1 m), dies kann besonders an den Rändern der Vernässungsgebieten vorkommen, dann sind verstärkte Stau in den Gräben zu installieren, wie z. B. Holzpundwände. Sind die Wasserspiegeldifferenzen sehr groß, dann müssen mehrere Stau hintereinander errichtet werden.

10. Bau von Überläufen

In Nordwestdeutschland besteht ein Wasserbilanzüberschuss in den Hochmooren von 200 bis 250 mm. Ein Teil dieser Wassermenge kann in den mineralischen Untergrund versickern, abhängig vom Grundwasserstand im liegenden Mineralboden. Der größte Teil fließt oberirdisch ab, hierfür sind ausreichend dimensioniert Überläufe in jedem Polder erforderlich. Die Ausgestaltung ist abhängig von der Poldergröße und damit von der zu erwartenden Abflussspende. Die Überläufe sollen ein Überfließen der Dämme verhindern, um die Dammsicherheit zu gewährleisten. Sie sollen so angelegt sein, dass die Wasserstände nicht höher als 0,2 m unter Dammhöhe ansteigen können.

Tabelle 4: Notwendige Rohrdurchmesser von Kunststoff (KG)-Rohren zur sicheren Ableitung von Überschusswasser abhängig vom Gefälle bei einer Abflussspende von $100 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{km}^2)$ + 50 % Sicherheitszuschlag

DN	bei 2 % Gefälle		bei 5 % Gefälle	
	l/s	max. Poldergröße (ha)	l/s	max. Poldergröße (ha)
100	10	7	17	11
125	19	13	30	20
150	31	21	49	33
200	65	43	105	70
250	118	79	188	125
315	216	144	345	230
400	404	269	645	430

Die Platzierung der Überläufe ist außerhalb der ehemaligen Gräben sinnvoll, um ein Unterspülen zu verhindern.

Eine Übersicht über erforderliche Rohrgrößen ist in Tabelle 4 gegeben. Für einen Polder mit einer Größe von 10 ha reicht nach dieser Tabelle ein Rohrdurchmesser von DN 125 aus.



Abb. 8: Regelung der Wasserstände mit einem KG-Rohr und aufgesetztem Bogenrohr (J. Blankenburg)



Abb. 9: Regelung der Wasserstände mit veränderbarem Holzstau (J. Blankenburg)

Bei Rohren $< DN 200$ kann eher ein Dichtsetzen durch aufgeschwommene Torfe vorkommen. Die Rohre müssen dann häufiger kontrolliert werden bzw. es ist ein größeres Rohr zu verwenden

Werden Winkelstücke zur Steuerung der Wasserstände auf die Rohre aufgesetzt (Abb. 8), dann ist mit höheren Fließwiderständen zu rechnen und es sind dann größere Rohrdurchmesser erforderlich.

Rechtecküberläufe aus Holz (Abb. 9) sind etwas aufwendiger in der Konstruktion, da eine Verankerung erforderlich ist.

Groß dimensionierte Überläufe an einer Stelle des Polderdammes bergen die Gefahr von Erosion durch den Abfluss; außerdem ist die saisonale oder jährliche, nur punktuelle Einstellung der Wasserstände hydraulisch nur schwer durchzuführen. Eine Verteilung mehrerer Überläufe an den Dämmen großer Polder ist daher vorteilhaft

11. Steuerung der Wasserstände

Bisherige Erfahrungen in Vernässungsflächen zeigen, dass eine Steuerung bzw. Anpassung der möglichen Überstauhöhen zu empfehlen ist. Nach Fertigstellen der Planierarbeiten und der Verwaltungen kann mit dem ersten winterlichen Rückhalt der Niederschläge meist schon ein geringer Flächenüberstau erreicht werden. Nach Aufsättigung der Torfe ist es für vegetationsfreie Fläche günstig, wenn die Wasserstände zum nächsten Winter wieder so weit abgesenkt werden, dass die Flächen in den Sommermonaten gerade trockenfallen können. Unter diesen Bedingungen ist die Erstbesiedlung mit Wollgras oder Pfeifengras möglich. Sobald sich eine schütterere Vegetation ausgebildet hat, sind die winterlichen Überstauhöhen wieder anzuheben. Hiermit wird die verstärkte Wellenbildung verhindert und es werden günstige Ansiedlungsplätze für *Sphagnum cuspidatum* im Windschatten der Wollgräser oder Pfeifengräser geschaffen. Auch können sich die Torfmoose sehr gut im wechselfeuchten Bereich ansiedeln. Ein mögliches Ablaufschema ist in Abb. 10 aufgezeigt. Eine gezielte Steuerung der Wasserstände im Jahresverlauf ist nicht notwendig und auch nicht möglich. Sehr wichtig ist die laufende Überwa-

chung der Stauanlagen, damit dies rationell möglich ist, müssen die Stauanlagen gut zugänglich sein und es dürfen nicht zu viele in einer Fläche sein. Rohrbögen zur Wasserstandsregulierung sind zu arretieren, damit sie nicht von Unbefugten mit geringem Aufwand verstellt werden können. Ein Monitoring ist wünschenswert, aber nur in wenigen Fällen aufgrund der hohen Kosten realisierbar. Die Übernahme der Wartungskosten der Stauanlagen und die Zuständigkeiten sind rechtzeitig zu klären.

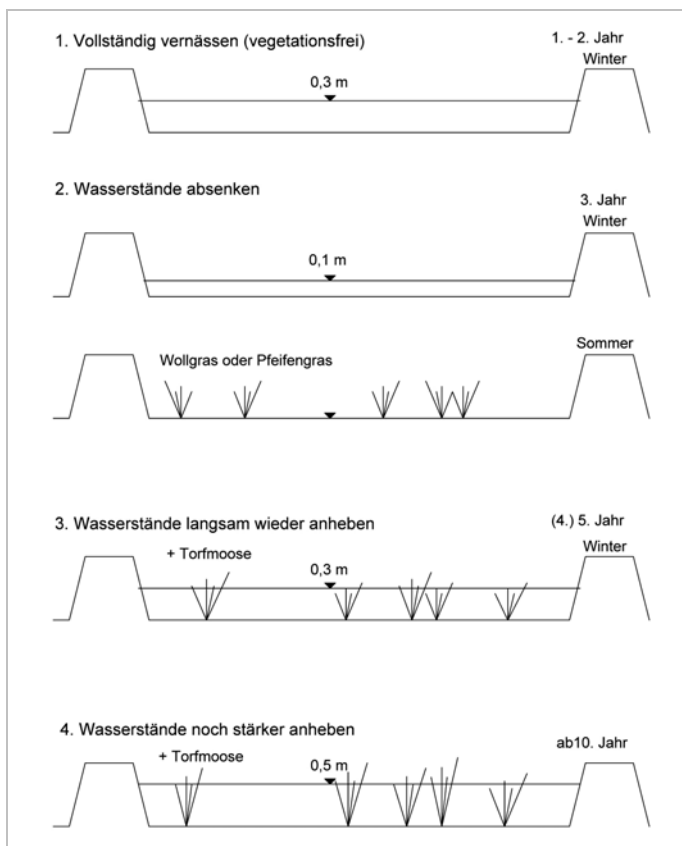


Abb. 10: Steuerung der Wasserstände

12. Abnahme der Flächen

Nachdem die Flächen planiert sind und die notwendigen Verwaltungen erstellt wurden, sollte die Abnahme der Flächen durch die Genehmigungsbehörde erfolgen. Die Abbauordinaten in mNN und die neuen Polderhöhen sind mit einem Kontrollniveaulement zu dokumentieren. Bei der Festlegung

auf eine einzuhaltende Resttorfmächtigkeit ist eine Kontrollpeilung erforderlich. Hierfür eignen sich nur Peilstangen mit einer Verdickung am Ende ($\varnothing > 3,0$ cm), damit ein Eindringen in den mineralischen Untergrund verhindert wird. Die genauesten Ergebnisse lassen sich besonders bei weichem mineralischen Untergrund mit dem Gutsbohrer (Bohrstange mit einer offenen Nut) erzielen. Zur Kontrolle der Peilungen werden punktuelle Aufgrabungen mit dem Spaten empfohlen.

Da sich die Torfe durch Wasseraufnahme oder Frost in ihrer Struktur und Volumen verändern können, ist die Abnahme der Flächen in noch trockenem Zustand, bevor mit der Wiedervernässung begonnen wird, durchzuführen. Am Besten ist es, wenn Externe die Überprüfung der Resttorfmächtigkeiten vornehmen.

13. Weiterführende und ergänzende Literatur

NIEDERSÄCHSISCHES UMWELTMINISTERIUM (2003): Leitfaden zur Zulassung des Abbaus von Bodenschätzen unter besonderer Berücksichtigung naturschutzrechtlicher Anforderungen, Graue Reihe, 63 S.

BLANKENBURG, J. & W. TONNIS (eds.) (2004): Guidelines für wetland restoration of peat cutting areas. – Results of the BRIDGE-PROJEKT. 56 S., Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Hannover.

EIGNER, J. & E. SCHMATZLER (1991): Handbuch des Hochmoorschutzes – Bedeutung, Pflege, Entwicklung. – 158 S., Kilda-Verlag, Greven.

INFORMATION D. NATURSCHUTZ NIEDERSACHSEN (1990): Technische Hinweise für die Herrichtung von Hochmoorflächen nach Torfabbau. - Inform. d. Naturschutz Niedersachs. 10 (3): 51-53.

NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (1981): Niedersächsisches Moorschutzprogramm – Teil I -, Programm der Niedersächsischen Landesregierung zum Schutz der für den Naturschutz wertvollen Hochmoore. – Mappe mit Erläut., 37 S., 82 Karten 1:25.000; Hannover.

NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (1986): Niedersächsisches Moorschutzprogramm – Teil II - „Programm der Niedersächsischen Landesregierung zum Schutz der für den Naturschutz wertvollen Hochmoore und Kleinsthochmoore. – Mappe mit Erläut., 12 S., 3 Anl. mit 29 S., Tab., Register und Listen, 1 Übersichtskarte 1:500.000, 4 Karten 1:25.000; Hannover.

WHEELER, B.D., S.C. SHAW, W.J. FOJT AND R.A. ROBERTSON (eds.) (1995): Restoration of temperate wetlands. – 562 p., John Wiley & Sons, Chichester, New York, Brisbane, Toronto, Singapore.

Impressum:

Die Geofakten werden vom Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung (NLfB) herausgegeben und erscheinen unregelmäßig bei Bedarf. Der Bezug beim NLfB ist kostenlos.

Die bisher erschienenen Geofakten können unter http://www.nlfb.de/bodenkunde_nlfb abgerufen werden.

© NLfB Hannover

Autor

¹⁾ Dr. J. Blankenburg, Tel.: 0421/20346-47,
mail: joachim.blankenburg@nlfb.de
Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung,
Bodentechnologisches Institut Bremen,
Friedrich-Mißler-Str. 46-50, D-28211 Bremen
Internet: http://www.nlfb.de/bodenkunde_nlfb

Nachdruck nur gegen Belegexemplar an:

Redaktion Geofakten
Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung
Postfach 510153, 30631 Hannover
Tel.: 0511/ 643 -3470