

## **Waldmoore – im Spannungsfeld zwischen Naturschutz und Forstwirtschaft**

Gebhard Schüler

Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft Rheinland-Pfalz

### **Zusammenfassung**

Im Frühjahr 2006 wurde damit begonnen im Rahmen des INTERREG III B NWE-Projektes WaReLa, in einem Demonstrationsgebiet im Hunsrück in Rheinland-Pfalz exemplarisch drei anthropogen gestörte Hangbruchflächen zu renaturieren. Ziel der Maßnahmen ist die schrittweise Wiedervernässung der Fläche. In der Folge soll sich die natürliche Torfmoosvegetation ausweiten und neu aufbauen. Außerdem soll sich ein naturnaher Moorbirkenwaldes etablieren. Durch die puffernde Wirkung der immer mächtiger werdenden wasserspeichernden organischen Auflage sollen Abflussspitzen gebrochen werden. Der Moorbirkenwald als stabile Waldgesellschaft soll größer flächigen Katastrophen, wie sie im derzeitigen Fichtenwald nicht ausgeschlossen werden können, vorbeugen.

Zur Einleitung der Renaturierung wurden abflussrelevante Entwässerungsgräben sowie durch Holzerntemaschinen entstandene Abflusslinien punktuell durch Bretter- oder Erddämme verschlossen. Der aufstockende Fichtenwald wurde saumweise mit Hilfe eines Seilkrans bodenschonend geerntet. Die entstandenen Freiflächen wurden in den weniger nassen Partien punktuell in Form von Klumpen mit Moorbirken aufgeforstet.

Der Waldumbau soll in einem Zeitraum von ca. 30 Jahren vollzogen werden. Die waldbauliche Konzeption sieht neben der ökologischen Zielsetzung die Produktion und Nutzung einzelner wertvoller, starker Birken vor.

### **Moore, Waldmoore und Bruchwälder und ihre Gefährdung**

Moore sind von Wasser geprägte Ökosysteme mit besonderen Biozönosen. Für die Entstehung der Moore muss der Zufluss von Wasser größer sein als die Verdunstung und der Abfluss. Nur bei genügender Wasserzufuhr kann ein Moor entstehen und wachsen (GERKEN 1983).

Je nach Nährstoffgehalt, -versorgung und Wasserzufuhr lassen sich verschiedene Arten von Mooren unterscheiden: Hochmoor, Zwischen- oder Übergangsmoor und Niedermoor. Hochmoore sind oligotroph und sauer. Die Übergangsmoore sind dagegen durch einen mittleren Gehalt an Nährstoffen gekennzeichnet (mesotroph), aber immer noch sauer, während die Niedermoore eutrophe Verhältnisse aufweisen mit neutralen bis basischen pH-Werten (SUC-COW 1986)

Entsprechend der Wasserzufuhr unterscheidet man die ombrotrophen, d.h. die allein vom Regenwasser ernährten Hochmoore von den minerotropen Nieder- und Übergangsmooren, die zusätzlich von Mineralbodenwasser gespeist werden. Nach der Art und Weise, wie das Wasser dem Moor zugeführt wird, unterscheidet man nach Regenmooren, Hangmooren, Quellmooren, Überflutungsmooren, Verlandungsmooren, Versumpfungsmooren, Durchströmungsmooren und Kesselmooren. (SUCCOW 1986). Hangmoore in den Mittelgebirgen entstehen oft in flächig ausgedehnten Quellbereichen mit hohem Wasserüberschuss. Sie werden durch Hangwasser ernährt, sind also minerotrophe Niedermoore.

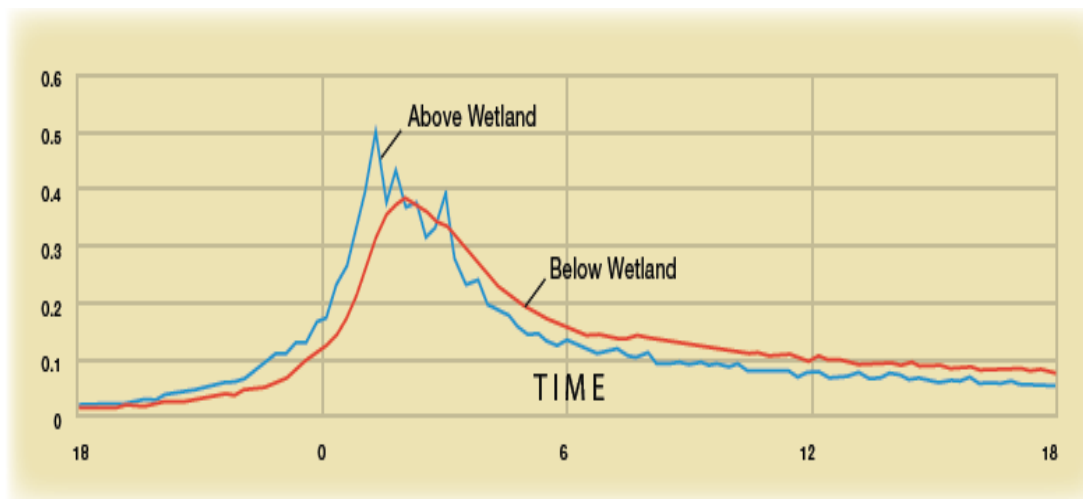
Bruchwälder sind von Baumbewuchs (Birke, Kiefer, Erle) geprägte Moore. Je nach der Hydrologie des jeweiligen Moortyps und der daraus resultierenden Basen- und Nährstoffversorgung handelt es sich um minerotrophe nährstoffreichere Niedermoore und mesotrophe Übergangsmoore (Hangmoore, Quellmoore) sowie um hauptsächlich regengespeiste, ombrotrophe Hochmoore.

Die potentielle natürliche Waldgesellschaft der ärmeren Bruchwälder ist meist ein Vaccinio-uliginosi-Betuletum pubescentis oder Moorbirkenbruch (SCHÖNERT 1994). Dieser Biotoptyp gliedert sich in eine torfmoosreiche Ausprägung auf intakten Moorböden und eine torfmoosarme bzw. -freie Ausprägung auf Moorböden mit gestörtem Wasserhaushalt. Daneben finden sich in geringeren Flächenanteilen Erlen-(Birken-)Bruchwälder (Carex-laevigata-Alnetum und Alnion glutinosae-Basalgesellschaft) in einer armen sickerfeuchten Ausprägung (SCHOLTES 2002). Schwarzerlen finden jedoch nur in den stärker wasserzügigen und mineralischeren Bereichen günstigere Existenzbedingungen vor. Hinzu kommt, dass die beiden letztgenannten Waldgesellschaften nur wenige Differentialarten besitzen (WERNER 2006, mündlich). Die Zentren der Hangbrücher dürften jedoch der Moorbirke als der mit größerer Wahrscheinlichkeit ursprünglichen Baumart zuzuordnen sein.

Die moortypischen Wald- und Vegetationsgesellschaften waren und sind durch Drainagen zur Umwandlung der Bruchwälder in Hochleistungsfichtenstandorte sowie durch den Nährstoffeintrag aus industriellen und landwirtschaftlichen Emissionen hochgradig gefährdet. Der Nutzen, der aus den Mooren erwächst, wird erst heute erkannt. Positive Eigenschaften für die Umwelt sind zum Beispiel die Filtereigenschaft des Moors. Sie filtern Schadstoffe aus dem Wasser aus und verhindern eine weitere Verschmutzung der Gewässer. Allerdings reichern sich dadurch auch mehr Schadstoffe in den Mooren an, die sie letztendlich wiederum zerstören können (TRÖGER 1994). Moore können auch erhebliche Mengen an Kohlenstoff fixieren. Damit leisten sie auch eine Rolle im Klimaschutz. Ein Hochmoor wächst im Jahr nur um 0,5-1,5 mm nach oben, eine Aufwölbung von 10 m kann also erst nach ca. 10000 Jahren erfolgen. Dennoch kann nach SUCCOW (1986) ein Hochmoor bis zu 8 t Trockenmaterial pro ha in einem Jahr produzieren. Damit sind Moore Ökosysteme, die eine positive Kohlenstoffbilanz aufweisen.

### **Bedeutung von Nassstandorten für den Wasserrückhalt**

Ein Hochmoor besteht zu 80-95% aus Wasser, während der Feststoffanteil bei 3 bis 10 % liegt (SCHNEIDER 1994). Diese enorme Wasserspeicherkapazität des Moores spielt für die Umwelt eine große Rolle. Denn bei starken Niederschlägen nehmen die Moore vermehrt Wasser auf und dehnen sich wie Schwämme aus. Sie halten das Wasser im Torfkörper fest und verlangsamen den Abfluss des Wassers. Die Wasserspende aus diesen Flächen ist relativ gleichmäßig.



**Kappung der Abflussspitzen durch Moore nach einem Starkregenereignis (aus WWF Scotland 2006 : Flood planner, a manual for the natural management of riverfloods)**

Im Hinblick auf Abflussspitzen haben Brücher jedoch nur eine eingeschränkte Wirkung. Allerdings sind sie in der Lage nach Trockenperioden plötzlich auftretende Starkregenfälle zeitlich abzupuffern und den Abfluss so lange zu vermindern bis ihre Wasserspeicherkapazität wieder voll aufgefüllt ist. Eine hydrophobe Phase, wie sie auf unbewachsenem Mineralboden oder auf Auflagehumus zu beobachten ist, gibt es in Bruchflächen wegen der permanenten Durchfeuchtung nicht.

Die hoch sensiblen Bruchstandorte in den Waldgebieten der Mittelgebirgslagen sind bedeutungsvolle Habitatflächen für spezialisierte Faunen- und Florengesellschaften (REICHERT 1975). Da sich Fichten auf diesen extrem nassen Standorten sehr intensiv ausbreiten, aber nur flach wurzeln und mit fortschreitendem Alter nur wenig sturmfest sind, sollen sie frühzeitig auf möglichst kleinen Flächen unter Ausnutzung der räumlichen Ordnung genutzt werden, wobei die Nutzung (Holzernte, Holzbringung) mit größtmöglicher Bodenschonung erfolgen muß (SCHÜLER 2003).

Um diese stark vernässten und häufig auch devastierten Bruchflächen forstwirtschaftlich nutzen zu können, wurden in der Vergangenheit, meist zu Beginn des 19. Jahrhunderts, teilweise auch bereits davor, umfangreiche Netze von Entwässerungsgräben in Kulturen und Beständen angelegt und unterhalten (HOFFMANN 1957).

Die Eigenschaften und Funktionen der Bruchstandorte als Retentionsflächen für Wasser können sich jedoch nur entwickeln, wenn diese Drainagesysteme aufgelassen und sogar zurückgebaut werden. Der Leitfaden zur Niedermoorrenaturierung in Bayern begründet die Moorrenaturierung wie folgt: „Moore leisten einen Beitrag zum natürlichen Wasserrückhalt. Aufgrund ihres gleichmäßigen und insgesamt geringeren Abflusses vermindern naturnahe Moore im Vergleich zu entwässerten Mooren das Risiko extremer Hochwasserscheitel. Durch die Verlängerung der Fließstrecken, den Anstau von Gräben und die damit verbundene Verflachung von hydraulischer Gradienten, die Entwicklung Wasser speichernder und den Oberflächenabfluss dämpfender Vegetation wirken Renaturierungsmaßnahmen abflussverzögernd und damit retentionssteigernd“ (BAYRISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ 2003).



### **Verschluss von Drainagegräben in einem gestörten, mit Fichte bestockten Hangmoor**

#### **Die Hangbrücher im WaReLa-Demonstrationsgebiet Holzbach**

WaRela (Water Retention by Land Use) ist ein INTERREG III B NWE-Projekt zur Entwicklung von angepasster Landnutzung im Sinne eines vorbeugenden Hochwasserschutzes in der Fläche. In WaReLa werden verschiedene Einzugsgebiete vorbildlich zur Unterstützung der Wasserrückhaltefunktion der Landschaft bewirtschaftet. Eines der Demonstrationsgebiete ist das Einzugsgebiet des Holzbaches im Hunsrück in Rheinland-Pfalz mit den für diese Mittelgebirge typischen Hangmooren im Umfeld des Holzbach-Quellbereiches im Kern des Einzugsgebietes

Die Hangbrücher des Hunsrücks stellen hinsichtlich des Moortyps Übergangs- oder Zwischenmoore in Form von Quellmooren in den mittleren und oberen Hanglagen des langgezogenen Höhenrückens dar. Dies sind Mittelgebirgs-Moorbildungen, wie sie auch im Harz und im Erzgebirge vorkommen. Hangabwärts entwässern sie meist in kleine Bäche. Auch das namensgebende Hauptfließgewässer des Demonstrationsgebietes Holzbach wird durch solche Quellmoore gespeist. Die Brücher befinden sich in einer Höhe von 550 bis 600 m über NN. Die Niederschläge können hier bis zu 1200 mm pro Jahr erreichen. Das Klima ist subatlantisch getönt. Die ökologische Wärmestufe reicht von submontan bis montan.

Geologisch handelt es sich bei dem Holzbach-Einzugsgebiet um einen Teil des südwestlichen Rheinischen Schiefergebirges. Im jüngeren Paläozoikum wurde das ehemals Rheinische oder Rhenoherynische Becken aufsedimentiert. Die Füllung aus metamorphen Gesteinen besteht aus mächtigen Serien des Unterdevon (ca. 290 Mio. Jahre). Landschaftsbeherrschendes Schichtglied ist der Taunusquarzit aus bis über 1000 m mächtigen Quarz-Bankfolgen.

Die Bodenbildung fand in den periglazialen Deckschichten aus solifluidal hangabwärts verlagerten Verwitterungsprodukten des anstehenden Gesteins statt. Diese sind überwiegend mit äolischem Material unterschiedlicher Sedimentationszeiträume vermischt und bilden sog. Lo-

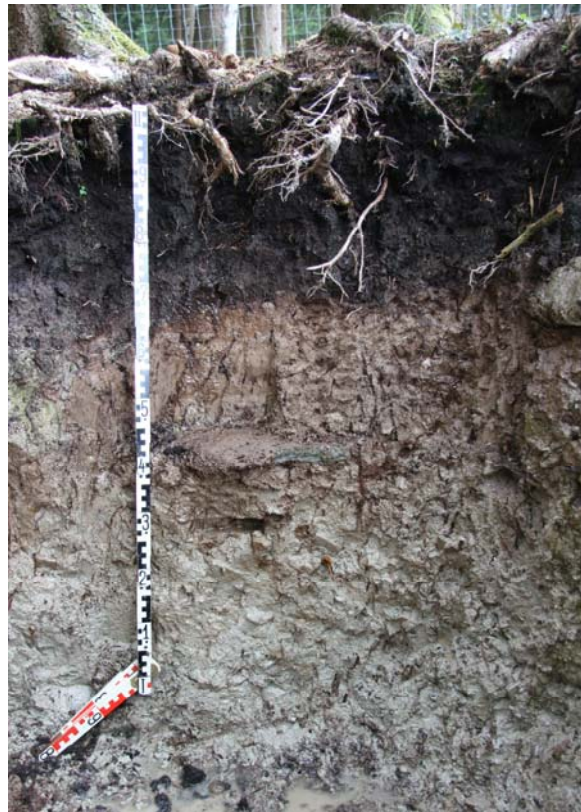
ckergesteinsdecken. Die Hauptlage im Deomnstrationsgebiet „Holzbach“ enthält überwiegend lößbürtige Komponenten der Jungtundrenzeit und lässt sich stratigrafisch durch Bimsanteile des Laacher See-Vulkanausbruches (vor ca. 11.000 Jahren) sehr gut belegen. Infolge der Aufwehungen dominieren schluffbestimmte Bodenarten wie toniger Schluff, tonig-sandiger Schluff und Schlufflehm, daneben finden sich bei stärkerem Einfluss der gesteinsbürtigen Verwitterungsprodukte auch lehmiger Sand und tonige bis tonig-sandige Lehme. Die verschiedenen Lagen haben für die Hydrogeologie, den Abflusstyp und die Abflussprozesse jeweils entscheidende Bedeutung.

SCHOLTES (2002) weist für das Verständnis der Grundwasserverhältnisse auf die entscheidende Bedeutung der Wasserführung in den beiden unterschiedlichen Wasserleitern Quarzit und Hangschutt hin. Den Kluftwasserleiter Taunusquarzit durchziehen kammparallele Längsklüfte und quer zur Kammlinie angeordnete Querklüfte, die untereinander in Verbindung stehen. Die Grundwasserneubildung im Einzugsbereich der Moore findet überwiegend in diesen Quarzitzügen statt. Wahrscheinlich spielen die tertiären Restdecken oberhalb des anstehenden Quarzits für die Grundwasserbildung ebenfalls eine große Rolle. Die Quarzitklüfte entwässern in hangparallelen Verebnungsbereichen und Geländekanten in den (vergleichsweise) gering wasserleitenden Hangschutt. Die dadurch entstehende dauerhafte Vernässung sichert zusammen mit versickerndem Niederschlagswasser die Wasserversorgung der Moore. Die Moore besitzen eine entscheidende Funktion für die Regulierung des Wasserhaushalts dieser Landschaft, indem der äußerst wasserspeicherfähige Torfkörper die aufgenommenen Niederschlagsmengen erst deutlich zeitlich verzögert wieder abgibt. „Bei Hang- und Quellmooren wirkt sich die Pflanzendecke und der von ihr abgelagerte, stets ja durch eine relativ geringe hydraulische Leitfähigkeit ausgezeichnete Torf stark auf die Wasserstände aus, so dass mit zunehmender Torfablagerung auch die Obergrenze des Katotels in eine absolut immer höhere Lage gelangt. Hier liegt also eine positive Rückkoppelung zwischen Moorwachstum und Wasseranstieg vor.“ (GROSSE-BRAUCKMANN in GÖTTLICH 1990).

Die für den Wasserrückhalt entscheidende Auflage organischen Materials reicht im Testgebiet von unter 10 cm bis über 1 m, im Hunsrück werden bis zu 2 m Torfmächtigkeit erreicht (SCHOLTES 2002). Jahrzehntelange Entwässerung und die Bodenschuttkalkungen der vergangenen Jahre haben jedoch zu der höchsten Zersetzungsstufe (z 5 laut Bodenkundlicher Kartieranleitung, sehr stark, entspricht dem Zersetzungsgrad H10 nach VON POST ) und nicht mehr erkennbaren Pflanzenstrukturen im Torf geführt. Mit Zunahme der Zersetzung ging in gleichem Maße die Wasserhaltefähigkeit des Torfkörpers zurück. GROSSE-BRAUCKMANN (in GÖTTLICH 1990)

betont, dass eine Torfakkumulation nur möglich ist durch das Unterbrechen der Zersetzungsprozesse.

Verschiedene bodentypbestimmende Bodenbildungsprozesse überlagern sich in den vernässen Bereichen in unterschiedlich ausgeprägter Form. Während an der Grenze der verschiedenen Lagen und über dem anstehenden Grundgestein laterale Wasserflüsse mit Gley-Morphologie auftreten, wirken Porensprünge und Wasserführung bzw. –sättigung des tieferen Bereiches wasserstauend und führen als Folge des hohen Feinbodenanteiles trotz Hanglage zu (Hang-)Pseudogley- und Stagnogley-Merkmalen.



### Übergangsmoor, Testgebiet Holzbach

Höhe: ca. 550 m ü NN		Exposition: SW		Hangneigung: 7°		
Tiefe	Horizont	Feinbo-	Hu-	Feinwurzeln	Grobwurzeln	Gefüge
		den	mus			
0-42	uHw		Torf	Sehr stark	Stark	
42-47	II AeHGr	Lu	h4	Mittel	Mittel	sub
47-72	II (Sew)Gr	Lu	h1	Schwach	Sehr schwach	sub
72-102	III (Sew)Gr1	Uls		Sehr schwach		sub
102-	III	Uls				sub
132	(Sewd)Gr2					

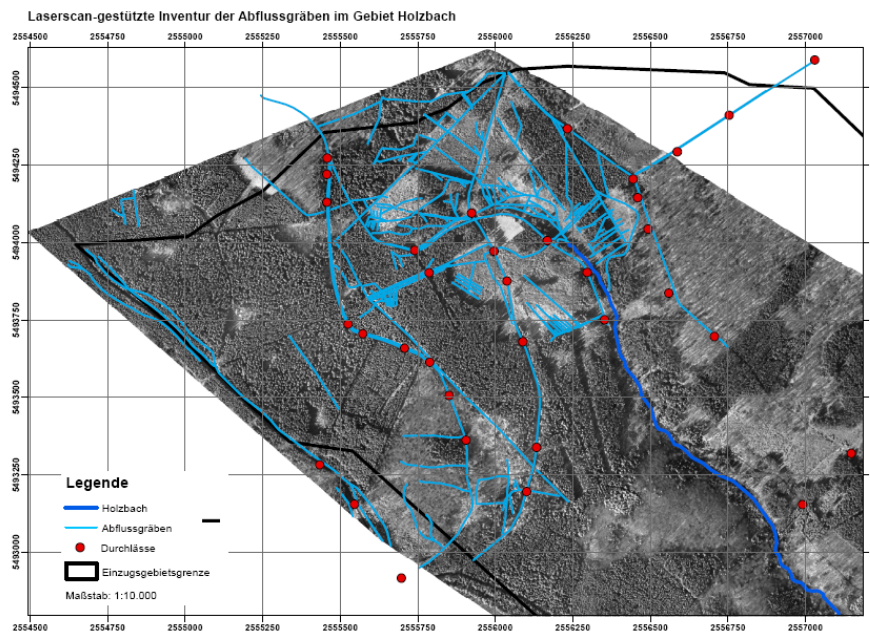
Bemerkungen: schwach podsolig, äußerst grundnass, effektive Durchwurzelungstiefe: 50 cm

Auch unter den Torflagen findet über der Hauptlage ein deutlich sichtbarer lateraler Wasserabfluss statt. Alle mineralischen Horizonte sind sehr stark nassgebleicht und weisen keine Oxidationsmerkmale auf. Sie zeigen durchweg Humuseinwaschungen entlang von Wurzelröhren. In den obersten Zentimetern des Mineralbodens tritt in den entbasten Deckleihen, besonders jedoch dort, wo die Zersetzungsprodukte des sehr sauren basenarmen Quarzits die Bodenart prägen, eine vertikale Sauerbleichung zu der vorhandenen Nassbleichung hinzu. Der Bodentyp ist durch schwache Podsoligkeit und äußerst ausgeprägte Grundnässe gekennzeichnet. Es handelt sich bodentypologisch bei den hydromorphen Böden um die Zwischenmoor-Böden (z. B. Übergangsmoor, HNu, und Moorstagnogley, SGo) und entsprechende vielfältige Übergangs-Bodentypen wie z. B. Gley-Braunerde (GG-BB) und Hangpseudogley-Hangmoorgley (SSg-GHg).



## Inventur der Abflusslinien und Gräben

Im Zuge einer Standortskartierung wurden die Grabensysteme und Abflusslinien mit Hilfe von GPS eingemessen und digitalisiert. Die Bruchflächen im Testgebiet wurden bis zuletzt durch ein System von Gräben entwässert, um eine Waldbewirtschaftung mit der Baumart Fichte zu ermöglichen. Die Gräben wurden bis in die siebziger Jahre offen gehalten, sich ansiedelnde Torfmoose aktiv aus den Gräben entfernt, um die Durchgängigkeit zu gewährleisten. Trotzdem zeigte sich die Fichte auf diesen Standorten wenig stabil und anfällig gegen Windwurf und Käferbefall.

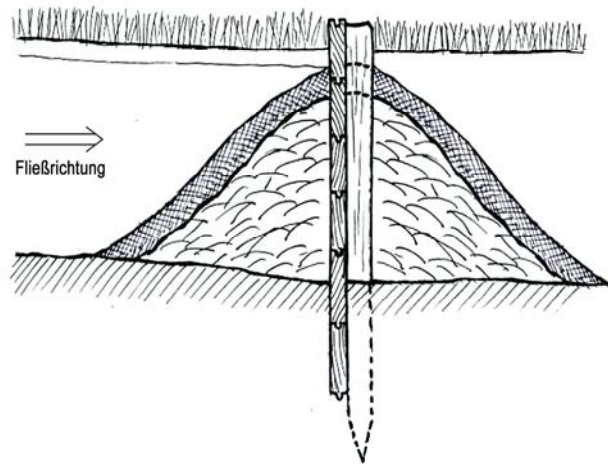
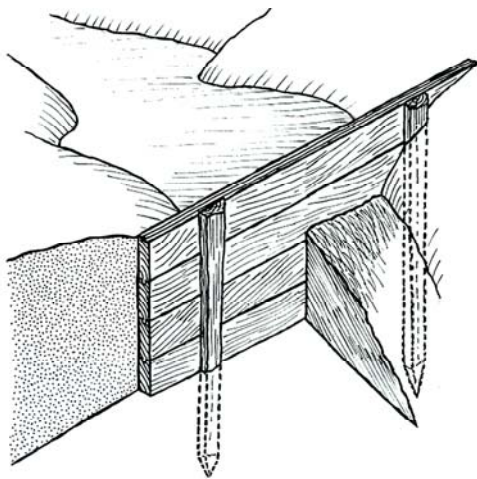


## Ergebnis der laserscangestützten Inventur von Drainagegräben im Holzbach-Demonstrationsgebiet

Die Sohle der Gräben schneidet die Stauschicht an, so dass das Bodenwasser seitlich in die Gräben fließt, sich hier konzentriert und bei stärkerem Gefälle und größeren Wassermengen eine erodierende Wirkung hat. Auffällig ist, dass die Gräben ansatzweise mit Torfmoosen bedeckt sind. Das lässt auf eine Verlangsamung des Wasserflusses und ausreichende Belichtung schließen. Allerdings sind die Torfmoosdecken noch sehr dünn und auf die Grabensohle konzentriert. Darüber hinaus gibt es zahlreiche Stellen mit Torfmoosvorkommen, vor allem dort, wo durch Befahrung mit schweren Rückefahrzeugen kleine feuchte Mulden und Lachen entstanden sind. Sehr kritisch einzuschätzen sind jedoch die tief eingefurchten, in Falllinie durchgängigen Rückelinien. Sie wirken ebenso entwässernd wie die Drainagegräben. Dort, wo diese Linien hangparallel gekreuzt wurden, entstanden kleine Erdwälle, die den Oberflächenabfluss wirkungsvoll abbremsen.

## Maßnahmen zur Renaturierung: Verschluss der Gräben/technische Maßnahmen

Kernpunkt der Maßnahmen ist die Unterbrechung der Entwässerungsgräben durch Querriegel an Stellen, wo ein effektiver Rückstau und Ableitungen in die Fläche möglich sind.



Zeichnungen: D. Weber

### **Bretterdamm zum Verschluss der Drainagegräben**

Hierzu wurden mit Unterstützung eines Kleinbaggers Nut- und Federbretter aus Douglasie in den mineralischen Untergrund und seitlich bis zu 1m in den Torf eingebaut und talseitig mit Eichenpfosten stabilisiert. Die Bretterwand wurde beidseitig mit dem anstehenden lehmig, tonigen Bodenmaterial innerhalb des Aktionsradius des Baggers angefüllt. Wo möglich, bildet eine organische Lage aus Torf den Abschluss. Die entstehenden Ausbuchtungen und Mulden konnten als zusätzliche Kleinretentionsräume mit eingebunden werden. Querabschläge hinter den Bauwerken entlasten und leiten das angestaute Wasser bei starkem Wasserfluss seitlich in die umgebende Fläche ab. Die Höhe der Bretterdämme variiert zwischen 0,5 Meter und 1,50 Meter, die Breite beträgt maximal 4 Meter, bedingt durch die Reichweite des Kleinbaggers. Flache Zubringergräben und Rückefurchen wurden mit anstehendem Bodenmaterial punktuell verfüllt. Diese Erddämme erwiesen sich bei stärkerem Wasserfluss nach der Schneeschmelze im Frühjahr 2006 als weniger dicht und müssen in Zukunft breiter angelegt werden. Die Abstände der Sperren sind abhängig vom Gefälle und der Tiefe der Gräben und variieren zwischen 6 und 15 Meter.

Die Arbeiten erfolgten im Februar und März 2006 während einer längeren Periode mit starkem Bodenfrost. So konnten Befahrungsschäden durch den Bagger vermieden werden. Die durchschnittlichen Kosten für Material, Maschine und Löhne betragen je Bretterdamm insgesamt ca. 200 Euro.



**Bau eines Bretterdamms im Holzbach-Demonstrationsgebiet und Ansicht im Frühjahr darauf**



Hauptziel dieser Maßnahmen ist es, den Wasserfluss in den Gräben und auf den Linien zu unterbrechen und zurückzuhalten. Dadurch sollen Abflussspitzen verhindert werden. Der damit angehobene Wasserspiegel ist für das weitere Wachstum der vorhandenen Torfmoose und die Etablierung neuer Torfmoose ebenso förderlich wie die gezielte seitliche Ableitung von angestautem Wasser in die Umgebung. Die vorhandenen Sphagnenpolster dürfen durch diese Eingriffe in ihrer Struktur natürlich nicht zerstört werden. Wertvolle Hinweise für die technische Umsetzung finden sich auch im „Leitfaden der Niedermoorrenaturierung in Bayern“ des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (WAGNER und WAGNER 2003), bei STAUBLI (2004) und in der Vorstudie zum Landesschwerpunktprojekt Erzgebirgische Moore.

### **Holzernte mit Seilkran**

Die waldbauliche Planung auf den Bruchflächen im Holzbach-Demonstrationsgebiet sieht eine streifenweise Nutzung der noch verbliebenen älteren Fichtenwälder gegen die Hauptwindrichtung von Ost nach West über einen Zeitraum von 30 Jahren vor, verbunden mit dem sukzessiven Umbau in Richtung des Standortwaldes. Ein schnellerer, großflächiger Abtrieb der Fichten würde zu einer Verschärfung der Abflusssituation führen, die es zu vermeiden gilt. Einerseits ist es wichtig, dass die hohe Interzeptions- und Transpirationsleistung der alten Nadelwälder für den Wasserrückhalt erhalten bleibt. Andererseits ist die Stabilität dieser Wälder auf Dauer nicht gewährleistet, denn das Risiko großflächiger Kahllagen infolge Windwurf- oder Käferkalamitäten ist sehr hoch. Nach BOTT (2002) ist der oberflächennahe Abfluss auf staunassen Kahlflächen vergleichsweise hoch. Die Nutzungen am Saum gewährleisten eine ausreichende Belichtung der Folgevegetation.

Die Ernte der betroffenen Fichtenwälder erfolgte in einem kombinierten Verfahren mit Seilkrantechnik und Bagger. Zum Einsatz kam ein Starkholzkran der Firma Hochleitner mit einer Tragkraft bis zu 4,5 Tonnen und einer Trageillänge von 1000 Meter.



### **Bodenschonende Holzbringung mit Starkholzseilkran**

Die zugefällten Fichten wurden als Vollbäume oder Rohschäfte auf Seiltrassen oder entlang der festen Wege durch einen zu forstlichen Zwecken umgebauten Bagger bodenfrei aus der Fläche transportiert, am Waldweg motormanuell (Starkholz) oder durch einen Harvester

(Schwachholz) aufgearbeitet und in verkaufsfähige Sortimente eingeteilt. Befahrungsschäden und neue Linienbildungen konnten so vermieden werden, gleichzeitig wurde auf diese Weise verdämmendes und für die Entwicklung der Torfmoosvegetation hinderliches Kronen-, Ast- und Reisigmaterial weitestgehend beseitigt und entlang der Wege konzentriert. Dieses Material konnte zeitnah und kostenneutral als „Energieholz“ entsorgt werden und barg somit kein Käferisiko. Die Holzerntekosten betragen insgesamt 40 Euro je Festmeter, die Deckungsbeiträge lagen mit ca. 3 Euro je Festmeter noch im positiven Bereich. Besonders negativ wirkten sich die hohen Faul- und C-Holzanteile von 60 Prozent aus.

### **Das waldbauliche Ziel: Die Etablierung von Moorbirken**

Waldbauliches Ziel auf den Hangbrüchern ist eine naturnahe, stabile, von Moorbirken, ggfls. Erlen und Torfmoosen geprägte Standortsgesellschaft. Um die Entwicklung in diese Richtung anzustoßen, wurden im Frühjahr 2005 und 2006 auf den geräumten Flächen im Abstand von 10 – 15 Meter Klumpen mit jeweils 30 Moorbirken aus dem Herkunftsgebiet „Hunsrück“ gepflanzt.

Extrem nasse Bereiche wurden ausgespart. Die Pflanzenzahlen je ha lagen bei ca. 750 Stück. Alternativ blieben Teilflächen zur Beobachtung der natürlichen Sukzession offen. Um den Einfluss des Wildes zu bewerten wurden sowohl Teile der bepflanzten Fläche als auch der Sukzessionsfläche eingegattert. Die Schäl- und Verbisschäden im Untersuchungsgebiet durch Rot- und Rehwild sind erheblich.



### **Pflanzung von Moorbirken**

Die punktuelle Ausbringung der Zielbaumarten in Klumpen in Kombination mit natürlicher Verjüngung hält die Option offen, unaufwändig Wertholz zu erzeugen (MINISTERIUM FÜR UMWELT, FORSTEN UND VERBRAUCHERSCHUTZ 2004). Deshalb ist die Waldbaustrategie nicht nur ökologisch ausgerichtet. Potentielle Wertbäume und qualitativ schlechtere Ökobäume werden in den Pflegephasen im Hinblick auf Kronenausbau und Einzelbaumstabilität gleichrangig gefördert bei deutlich reduziertem Flächeninput.

### **Literaturverzeichnis**

- AG BODEN (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung.- 5. Auflage, Hannover, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- BOTT, W. (2002): Prozessorientierte Modellierung des Wassertransports zur Bewertung von Hochwasserschutzmaßnahmen in bewaldeten Entstehungsgebieten. Verlag Dr. Hut München, 114 S.
- COLDITZ, G. (1994): Auen, Moore, Feuchtwiesen: Gefährdung und Schutz von Feuchtgebieten. – Basel/Boston/Berlin, 199 S.
- FALKENBERG, H. (1990): Die Situation der niedersächsischen Torfwirtschaft und ihrer Rohstoffreserven. - In: Niedersächsische Akademie der Geowissenschaften (1990): Moor und Torf in Niedersachsen. H. %, 84 S.
- GERKEN, B. (1983): Moore und Sümpfe. Bedrohte Reste der Urlandschaft. – Rombach, 107 S.
- GÖTTLICH, K. (1990): Moor- und Torfkunde. – 3. Auflage, 529 S., E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- HOFFMANN, D. (1957): Die Brücher des Hochwaldes – Eine Untersuchung über ihre Entstehung, ihre Entwicklungstendenzen und die Möglichkeit der Ausschöpfung ihrer potentiellen Leistungsfähigkeit durch meliorative und waldbauliche Maßnahmen. Mitt. d. FE-Amtes Koblenz, Nr. 6, 30 S. + Anh.
- HUTTER, C.-P. (Hrsg.) (1997): Sümpfe und Moore. Biotope erkennen, bestimmen, schützen. – Stuttgart/Wien/Bern, 135 S.
- KNOTT, G. (1994): Die Verwendung des Torfes und mögliche Alternativen. – In: Reuter, W. & E. Schneider (1994): Heide und Moor. – München, S. 141-151.
- KÜHN, N. (1994): Über die Regeneration von Hochmooren. – In: Reuter, W. & E. Schneider (1994): Heide und Moor. – München, S. 131-137.
- KUNTZE, H., ROESCHMANN, G. und SCHWERDTFEGER, G. (1994): Bodenkunde. – Stuttgart, 424 S.
- LESER, H. (Hrsg.) (1997): Wörterbuch Allgemeine Geographie. – München, 1037 S.
- MIN. F. LANDWIRTSCH., WEINBAU U. FORSTEN RHEINLAND-PFALZ (1990): Erlaß über waldbauliche Erfahrungen und Anregungen (Az.: 735-5004/5504 vom 05.07.1990)
- MINISTERIUM FÜR UMWELT, FORSTEN UND VERBRAUCHERSCHUTZ (2004): Richtlinien zu den waldbaulichen Maßnahmen in der Etablierungsphase. – Aktuelle Richtlinien und Hinweise, Nr. 5/04 i.d.F. vom 07. September 2004; Az.:10524-5001; 9 S.
- REICHERT, H. (1975): Die Quellmoore (Brücher) des südwestlichen Hunsrücks – Eine vegetationskundliche Bestandsaufnahme als Grundlage für die Ausweisung von Naturschutzgebieten und von weiteren flächigen Naturdenkmalen. Beitr. zur Landespflege in Rheinland-Pfalz, Bd. 3, 101-166
- RINGLER, A. (1987): Gefährdete Landschaften. Lebensräume auf der roten Liste. – München/Wien/Zürich, 195 S. 19
- SCHNEIDER, E. (1994): Moorschutz ohne Chance? – In: Reuter, W. & E. Schneider (1994): Heide und Moor. – München, S. 137-141.
- SCHMATZLER, E. (1990): Die niedersächsischen Hochmoore in ihrer Bedeutung für den Naturschutz. - In: Niedersächsische Akademie der Geowissenschaften (1990): Moor und Torf in Niedersachsen. H. %, 84 S.
- SCHOLTES, M. (2002): Die Brücher – Mittelgebirgsmoore im Hunsrück dargestellt am Beispiel des NSG „Hangbrücher bei Morbach“. – TELMA 32 : S. 63 – 106, 10 Abb., 3 Tab., Hannover.
- SCHÖNERT, T. (1994): Die Bruchwälder des westlichen Rheinischen Schiefergebirges. Dissertationes Botanicae; Berlin, Stuttgart (Cramer), 228, 142 S

- SCHÜLER, G. (2003): Hochwasservorsorge in Waldgebieten Südwestdeutschlands. Ber. Freiburger Forstliche Forschung, H. 49, 177 – 194
- SCHÜLER, G. (2005): Herleitung von abflussrelevanten Flächen zur Steuerung von Wasserrückhaltemaßnahmen im Wald. Freiburger Forstliche Forschung. H. 62, 143-158
- SEEDORF, H.H. und MEYER, H.-H. (1992): Landeskunde Niedersachsen. Band I+II. – Neumünster, 517 S. + 896 S.
- SINGER, P. und FLIEDNER, D. (1970): Landeskunde Niedersachsen. – München, 330 S.
- SUCCOW, M.(1986): Moore in der Landschaft. Entstehung, Haushalt, Lebewelt, Verbreitung, Nutzung und Erhaltung der Moore. – Frankfurt, 268 S.
- STAUBLI, P. (2004): Regeneration von Hochmooren im Kanton Zug. – Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich 149/2-3: S. 75-81
- TRÖGER, A. (1994): Bedeutung und Funktion des Moores. – In: Reuter, W. & E. Schneider (1994): Heide und Moor. – München, S. 115-119.
- TÜXEN, J. (1990): Grundzüge einer Geologie der Moore im niedersächsischen Flachland. - In: Niedersächsische Akademie der Geowissenschaften (1990): Moor und Torf in Niedersachsen. H. %, 84 S.
- WAGNER, A. und WAGNER, I. (2003): Leitfaden der Niedermoorrenaturierung in Bayern für Fachbehörden, Hrsg: Bayerisches Landesamt für Umweltschutz; Naturschutzorganisationen und Planer. - Augsburg, 169 S.
- WWF SCOTLAND(2006): Flood Planner – a manual for the natural management of river floods. Wwf.org.uk/Scotland, 35 s.
- ZWECKVERBAND NATURPARK „ERZGEBIRGE/VOGTLAND“ (2000): Vorstudie Landesschwer punktprojekt "Erzgebirgische Moore" incl. 1. Nachtrag zum Bericht, Februar 2000. – Schlettau, unveröffentlicht, 48 S., 10 Anlagen