

**B E R I C H T E D E R N A T U R F O R S C H E N D E N
G E S E L L S C H A F T D E R O B E R L A U S I T Z**

Band 17

Berichte der Naturforschenden Gesellschaft der Oberlausitz 17: 55–68 (Görlitz 2009)

ISSN 0941-0627

Manuskriptannahme am 3. 7. 2009
Erschienen am 20. 8. 2009

Vortrag zur 18. Jahrestagung der Naturforschenden Gesellschaft der Oberlausitz am 15. März 2008 in Kollm

**Voruntersuchungen und praktische Umsetzung
eines Moorteiles der Großen Jeseritzen bei Weißwasser
in das Wackelsteinmoor bei Tauer**

Von RONALD S Y M M A N G K und DIRK W E I S

Mit 3 Abbildungen und 4 Tabellen

Zusammenfassung

Im Zuge der Braunkohlegewinnung war ein überregional bedeutsamer Moorkomplex, die Großen Jeseritzen bei Weißwasser, vom Verlust bedroht. Um ausgewählte standort- und gebietstypische Pflanzen (vor allem *Andromeda polifolia*, *Calamagrostis stricta*) für die Zeit nach dem Bergbau zu erhalten, wurde deren Umsiedlung notwendig. Zur Suche nach geeigneten Einbringungsorten im Biosphärenreservat „Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft“ wurden nach vegetationskundlichen Gesichtspunkten ausgewählte Standorte untersucht, mit der geologisch-bodenkundlichen Ausgangssituation an den Großen Jeseritzen verglichen und bewertet. Dabei erwies sich das Wackelsteinmoor bei Tauer als am besten geeignet. Nach entsprechenden technischen Maßnahmen erfolgte hier die Einbringung der Moorpflanzen. Zur Präsentation für die breite Öffentlichkeit entstand ein „Schaumoor“ auf dem Hof der Biosphärenreservatsverwaltung. Auf erste Ergebnisse und Probleme nach Abschluss der Umsiedlungsmaßnahme wird hingewiesen.

Abstract

Initial survey of a part of the peat bog “Große Jeseritzen” near Weißwasser (Germany) and the practicalities of transplanting it to the “Wackelsteinmoor” near Tauer

A significant peat bog complex, the “Große Jeseritzen” near Weißwasser, was threatened with complete loss as a result of brown coal extraction. To preserve selected plants typical of this habitat and area (particularly *Andromeda polifolia*, *Calamagrostis stricta*) for the time after mining transplanting was necessary. In order to find suitable locations in the biosphere reserve “Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft”, potentially suitable sites were selected on the basis of the vegetation. They were surveyed, and then evaluated in comparison with the original geological and pedological conditions of the “Großen Jeseritzen”. The “Wackelsteinmoor” near Tauer turned out to be the most suitable location. The transplantation of the bog plants took place following some initial technical measures. Also an exhibition bog was established on the yard of the administrative offices of the biosphere reserve. We indicate first results and problems following the transplantation.

Einführung

Moore als hoch spezialisierte, wassergebundene Ökosysteme mit ihren besonders naturnahen Lebensräumen sind in der Kulturlandschaft Mitteleuropas durch geologische und klimatische Prozesse und besonders durch das Wirken des Menschen in ihrem Bestand bedroht. Davon ist der Nordosten Sachsens und damit auch das Biosphärenreservat „Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft“ (BR) besonders betroffen. Die hier einst zahlreich und teilweise großflächig entwickelten Moore sind in den letzten 150 Jahren und verstärkt in den letzten Jahrzehnten verschwunden oder wurden stark geschädigt. Die Ursachen sind vielfältig und werden vor allem durch anthropogen bedingte Veränderungen des Wasserhaushaltes, beispielsweise durch Nutzungsintensivierung oder Rohstoffgewinnung, aber auch durch verstärkte Nährstoffeinträge begründet. Dem Erhalt der verbliebenen Reste mit ihren gebietstypischen Tier- und Pflanzenarten kommt somit eine überragende Bedeutung zu. Die Biosphärenreservatsverwaltung (BRV) unternahm und unternimmt daher zahlreiche Maßnahmen zu deren Schutz. Damit konnte eine weitere Verschlechterung des Moorzustandes eingedämmt und teilweise sogar eine Aufwertung erreicht werden. Als Teil dieser Projekte wurden Revitalisierungsmaßnahmen am Wackelsteinmoor bei Tauer/Gemeinde Klitten eingeleitet. Aus Anlass der bevorstehenden Devastierung wertvoller Biotop im Vorfeld des Tagebaues Nochten wurden Pflanzenbestände und Torfe aus den Großen Jeseritzen bei Weißwasser hierher umgesetzt. Ziel war es, Teile des Bestandes an standort- und gebietstypischen Pflanzen zu bergen, sie für einen Übergangszeitraum an einem Parkstandort zu erhalten und gegebenenfalls zu vermehren, um sie so für eine Wiederansiedlung in der Bergbaufolgelandschaft zu bewahren. Über die Vorbereitung und Durchführung der Umsetzung soll im Folgenden berichtet werden.

Veranlassung

Mit einem ursprünglich bereits für die Zeit nach 1990 geplanten Schwenk der Abbauführung im Tagebau Nochten waren eine Reihe wertvoller Biotop durch Wasserabsenkung bzw. Überbaggerung dem Verlust preisgegeben, darunter auch das durch Verordnung des Regierungspräsidiums Dresden vom 03.12.2001 aufgehobene Naturschutzgebiet (NSG) Alteicher Moor und Große Jeseritzen. Letztere dokumentierten in einzigartiger Weise die Entwicklung vom sauren, extrem nährstoffarmen Gewässer zum „Heidemoor“. Neben ihrer Bedeutung als Zeugnis der Landschaftsgeschichte waren hier charakteristische Floren- und Faunenelemente erhalten geblieben, die sich bis zur bergbaulichen Inanspruchnahme von menschlichen Einflüssen weitgehend ungestört entwickelten.

Nachdem von der BRV im Rahmen der Vorbereitung weiterer Schutzmaßnahmen an Mooren auch der durch den Braunkohleplan Nochten (REGIONALER PLANUNGSVERBAND OBERLAUSITZ-NIEDERSCHLESSEN 1994) beschlossene Verlust der Großen Jeseritzen erörtert worden war, entschloss man sich nach sorgfältiger Überlegung Ende Oktober 2003, die Eignung von Torfen und Pflanzen zur Revitalisierung von Mooren im BR zu prüfen. Von Bedeutung war dabei, dass die Aufnahmemöglichkeiten geeigneter Standorte, die sowohl in den von der Vattenfall Europe Mining AG (z.B. Spreyer Höhe) als auch von der Unteren Naturschutzbehörde des ehemaligen Niederschlesischen Oberlausitzkreises (UNB NOL) betreuten Gebieten (z. B. Trebendorfer Tiergarten), nahezu erschöpft waren. Außerdem sollte das Risiko eines Fehlschlagens bei der Umsetzung durch Verteilung auf mehrere Parkstandorte verringert werden. Eine vegetationskundliche Vorprüfung wurde kurzfristig von Herrn Dr. Böhnert als langjährigem Bearbeiter der Moorvegetation des Gebietes durchgeführt. Er schätzte die Bestände an Rosmarinheide (*Andromeda polifolia*), einst der größte geschlossene Bestand im Freistaat Sachsen, des Moorreitgrases (*Calamagrostis stricta*), eines Torfmooses (*Sphagnum papillosum*) und der Moosbeere (*Vaccinium oxycoccos*) als besonders erhaltenswert ein. Hinzu kam noch das Weiße Schnabelried (*Rhynchospora alba*). Im Zuge dieser Vorprüfung wurde die grundsätzliche Realisierbarkeit des Vorhabens festgestellt.

Vorbereitende Gespräche zum Projekt fanden zwischen UNB, dem ehemaligen Staatlichen Umweltfachamt (StUFA) und der BRV Ende 2003/Anfang 2004 statt. Gleichzeitig wurde die Zustimmung des Bundesforstamtes Muskauer Heide als Eigentümer mehrerer potentiell geeigneter Moorflächen und der Vattenfall Europe Mining AG als Eigentümer der Jeseritzen eingeholt. Weitere Gespräche gab es u.a. mit Herrn Schröder, der im Botanischen Garten Dresden Wuchsbedingungen von Moorpflanzen untersucht hatte, und zahlreichen Moorkundlern.

Ende März 2004 ging beim damaligen Landesamt für Umwelt und Geologie (LfUG) ein Schreiben der BRV mit der Bitte um Unterstützung bei geowissenschaftlich-bodenkundlichen Voruntersuchungen zur Auswahl geeigneter Ersatzstandorte ein. Hintergrund war die Erkenntnis, dass aktuell ausgebildete Pflanzenbestände nicht immer den tatsächlichen Moorzustand widerspiegeln. Die Bearbeitung sollte anhand von Standortvorschlägen erfolgen, die von der BRV nach vegetationskundlichen Grundsätzen getroffen worden waren und bis Juni 2004 abgeschlossen sein sollten. Ein ehrgeiziger Plan!

Ausgangssituation an den Großen Jeseritzen

Um die Suche nach Ersatzstandorten überhaupt durchführen zu können, war zunächst eine hinreichende Kenntnis der Verhältnisse in den Großen Jeseritzen erforderlich, die sich wie folgt darstellte:

Die Großen Jeseritzen lagen in der Muskauer Heide am Nordrand des Tagebaues Nochten, etwa 5,5 km südwestlich von Weißwasser, 2 km westnordwestlich der Kolonie Alteich, südlich des Westteils des Alteicher Moores (TK25: 4553; TK10: 4553-NO) in einer Höhe von 134,5 m über HN.



Abb. 1 Torfkörper in den Großen Jeseritzen, Standort der umzusetzenden Pflanzen
Foto Symmank 2004

Es handelte sich um eine Einsenkung im südlichsten Ausläufer des Trebendorfer Sanders. Sie wurde von einer feingliedrigen Gewässerfläche mit Schwingtorfarenalen, Röhrichsaum, Seggen- und Binsenriedern, Initialmooren und Torfschlammfluren eingenommen. Von besonderer Bedeutung war dabei die *Sphagnum papillosum*-Bultgesellschaft, in der die umzusiedelnden Pflanzen ihren Standort hatten. Randlich waren Kiefern-Moorwälder anzutreffen. Die äußere Begrenzung bildeten von Beerstrauch-Kiefern-Heiden und Sandpionierfluren bestandene Dünenbereiche. Ein Dünenwall trennte die Großen Jeseritzen vom nördlich anschließenden Alteicher Moor. Eine umfassende Beschreibung der Naturausstattung wurde unter anderem von GROSSER (1966) und FISCHER et al. (1982) publiziert.

Geologische Ausgangssituation

Geologisch betrachtet bildeten die Großen Jeseritzen eine unregelmäßig geformte Einsenkung, eingebettet in Schmelzwassersande unsicherer Altersstellung (Elster-2- bis Saale-1- Kaltzeit), die von jung-weichselkaltzeitlichen bis holozänen Dünenzügen umrahmt war. Die Anlage der wassergefüllten Hohlform erfolgte vermutlich durch Senkungserscheinungen, ausgelöst durch Kohleschrumpfung am Rand des Grabens von Nochten. Die Großen Jeseritzen befanden sich unmittelbar nördlich der Verbreitungsgrenze früh-weichselkaltzeitlicher fluvialer Sedimente der Höheren Niederterrasse (Obere Talsandfolge) des Lausitzer Urstromtales. Die Hohlform wurde zunächst mit jung-weichselkaltzeitlichen bis früh-holozänen Abspül- und Schwemmsanden ausgekleidet. Anschließend konnte sich ein oligotroph-saures, hangwasserbestimmtes Versumpfungsmoor herausbilden, das sich noch in einem frühen Entwicklungsstadium befand. Der in mehrere, sehr unterschiedlich aufgebaute Kerne gegliederte Moorkomplex wuchs überwiegend im Holozän auf. Dabei kann das Wachstum einzelner Bereiche, in Analogie zum Alteicher Moor, bereits in der Dryas (vergleiche H. M. MÜLLER bei GROSSER 1964) eingesetzt haben. Insgesamt war, in Abhängigkeit von der Morphologie des Gewässergrundes und der lokalen Lage zum Wasseranstrombereich, eine Folge organo-mineralischer Mudden wechselnder Mächtigkeit und Ausprägung sowie engräumig wechselnder Schichtenfolgen aus Nieder- und vor allem Übergangsmoortorfen ausgebildet (siehe Profil, Tab. 2). Im Beobachtungszeitraum waren die Randbereiche bereits durch Dammaufschüttungen, Abgrabungen, die Anlage des Entwässerungsriegels und andere Eingriffe zunehmend anthropogen überformt.

Hydrogeologische und hydrologische Ausgangssituation

Das Wasserregime der Großen Jeseritzen wurde durch hangseitig in die Einmündung austretendes Grundwasser bestimmt. Dieses Wasser fließt in Sandlagen des Flaschentonkomplexes (Obermiozän, Raunow-Formation, Mühlrose Schichten) über stauenden Tonlagen, speziell dem 3.- und 4. Tonhorizont, aus der Trebendorfer Hochfläche zu. Durch Austritt in den ersten Grundwasserleiter wurde es aber auch mit Wässern, die über dem 2. und 1. Tonhorizont zufließen, vermischt. Die Großen Jeseritzen besaßen gemeinsam mit der Westfortsetzung des Alteicher Moores ein eigenes unterirdisches Einzugsgebiet, das durch eine Grundwasserscheide vom Zentralteil des Alteicher Moores getrennt war. Der Wasserabfluss erfolgte ausschließlich über Grundwasserversinkung in Richtung Tagebau Nochten (HEINRICH 1986; BUCHHOLZ et al. 1990). Oberflächenwasser wurde über einen Graben aus der Westfortsetzung des Alteicher Moores zugeführt. Es wies, bedingt durch die gleiche Wasserherkunft, einen mit dem Nährwasser der Großen Jeseritzen identischen Chemismus auf. Weitere, durch die morphologische Lage und Form der Dünenkomplexe bestimmte Oberflächenzuflüsse bestanden nur periodisch und waren für die Ernährung des Moores ohne Bedeutung. Insgesamt waren die Wässer sauer und extrem nährstoff- und basenarm, aber sulfat- und elektrolytreich (BUCHHOLZ et al. 1990; LIEWALD et al. 1993).

Tabelle 1 Mittelwerte ausgewählter Parameter zur Beschaffenheit von Moorwässern aus der Umgebung der Großen Jeseritzen, zusammengestellt aus BUCHHOLZ et al. (1990):

pH-Wert	Fe ges. [mg/l]	Chlorid [mg/l]	Nitrat [mg/l]	Nitrit [mg/l]	Sulfat [mg/l]	Kohlensäure [mg/l]
4,2	1,2	13	<0,1	<0,01	60	15

Die in LIEWALD et al. (1993) enthaltenen Wasseranalysen zeigen deutlich saurere Verhältnisse (pH 3,5–3,9), aber auch höhere Gehalte an basenbildenden- und Nährkomponenten. Die Ursachen dürften durch Einträge aus dem Waldbrandereignis von 1992 (GROSSER 1999) und durch den Zeitpunkt der Probenahme in einer Trockenperiode erklärbar sein.

Bodenkundliche Ausgangssituation

Neben diesen durch Datenrecherche bzw. Interpretation und Beobachtungen gewonnenen Erkenntnissen wurde besonderer Wert auf die Erfassung der bodenkundlichen Ausgangssituation gelegt, da für die Bewertung möglicher Umsetzungsorte nur oberflächennahe und somit bodenkundliche Methoden angewendet werden konnten. Zur Optimierung des Arbeitsaufwandes (die anzustrebende Aufschlussdichte und Analytik waren auf Grund des zeitlichen, personellen und finanziellen Rahmens nicht zu erreichen) wurde auf Grundlage vorhandenen Datenmaterials (BUCHHOLZ et al. 1990; SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE 2001; GROSSER 1966; u.a.) eine Konzeptkarte erstellt. Sie konnte anschließend durch Geländeuntersuchungen, unter Nutzung der zahlreich vorhandenen temporären Aufschlüsse, an und im Umfeld der Großen Jeseritzen, überprüft und weiter präzisiert werden. Zum Vergleich wurden auch Torfprofile aus dem benachbarten, im Aufnahmezeitraum in Abtorfung begriffenen Altteicher Moor herangezogen. Im Ergebnis entstand zur Dokumentation der Ausgangssituation eine Bodenkarte (SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE 2004). Sie bietet einen Überblick über die im Untersuchungsgebiet verbreiteten Bodengesellschaften und ermöglicht damit Rückschlüsse auf wesentliche Bodeneigenschaften und -funktionen (z.B. Grundwassernähe, -schwankungsamplitude, Basen- und Nährstoffversorgung u.v.a.). Verallgemeinernd lassen sich die Verhältnisse wie folgt darstellen:

Im Bereich der Wasserfläche und an deren Rändern waren neben subhydriken Böden (Protopedon bis Gyttja) überwiegend Humusgleye aus Sandmudde mit Lagen von Torfmudde anzutreffen. Die größten Muddemächtigkeiten wurden im Westteil und am Südrand mit bis zu zwei Metern erreicht. Moorgleye aus flachem Übergangsmoortorf über abgespülten oder abgeschwemmten Reinsanden charakterisieren den Übergang zu bevorzugt an der Nord- und Südflanke auftretenden Übergangsmooren aus Übergangsmoortorfen. Gürtelartig am Rand der morphologischen Höhenstufen sind Gley-Podssole und Podsol-Gleye aus umgelagerten (Hang-, Schwemm-, Kolluvial-) Rein- bis Lehmsanden über schwach Kies führenden Reinsanden aus Schmelzwassersanden anzutreffen.

Um Beobachtungen im Bereich der umzusetzenden Pflanzen zu erhalten, wurde die unmittelbare Umgebung des Rosmarinheidebestandes engräumiger untersucht. Beispielsweise wurden innerhalb des Haupttorfkörpers drei Moorkammerbohrungen abgeteuft und zur Klärung der Verhältnisse im Anstrombereich in der benachbarten Böschung ein Bodenprofil angelegt. Bei der Aufnahme musste besonderer Wert auf die Torf- bzw. Bodenartenschichtung, sowie auf hydromorphe Merkmale, die einen Rückschluss auf die Wasserschwankungsamplitude zulassen, gelegt werden.

Das typische Profil des (Norm-) Übergangsmoores zeigte ein Aufschluss im Zentralteil des Rosmarinheidebestandes (Tab. 2, SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE 2004, gekürzt). Benachbarte Aufschlüsse zeigten einen ähnlichen Profilaufbau (Tab. 3).

Tabelle 2 Typisches Profil des (Norm-) Übergangsmoores

Teufe unter Gelände [m]	Horizont	Beschreibung	Bemerkung
0,22	uHw	gelbbrauner, mittelstark zersetzter Übergangsmoortorf (<i>Sphagnum</i> -Ericaceen-Torf) mit Resten von <i>Eriophorum</i> und <i>Carex</i> , vereinzelt Rinden von <i>Betula</i> und <i>Pinus</i> , sehr selten <i>Phragmites</i> ; sehr schwach rostfleckig, mittelstark Feinwurzeln	Rezenter Verheidungstorf im Wasserschwingungsbereich
0,45	II uHr	gelbbrauner, sehr schwach zersetzter Übergangsmoortorf (<i>Sphagnum</i> torf) mit einzelnen Radizellen und Ericaceen, filzig, sehr schwach dispers gebleicht, sehr vereinzelt Feinwurzeln	Subrezenter Übergangsmoortorf
1,35	III uHr	gelbbrauner, schwach zersetzter Übergangsmoortorf (<i>Sphagnum</i> -Radizellentorf) mit einzelnen Ericaceen- und <i>Phragmites</i> -Resten, sehr schwach durchwurzelt	Subrezenter Übergangsmoortorf
1,42	IV uHr	gelbbrauner, schwach zersetzter Übergangsmoortorf (<i>Eriophorum</i> torf mit <i>Sphagnum</i>)	Subrezenter Übergangsmoortorf
1,65	V Hsr+Gor	dunkel gelbbraune, mittel zersetzte Torfmudde mit Resten von <i>Eriophorum</i> , <i>Phragmites</i> und <i>Carex</i> , einzelne große Rostflecken, sehr schwach dispers gebleicht	Torfmuße (subrezenter Wasser-Minimalstand, Grundwasseranstrom)
1,78	VI Gr	gelblichgraue Sandmuße mit einzelnen Torfmuddelagen bis 2 cm, stark bis sehr stark humos, wenig erkennbare Pflanzenreste (<i>Eriophorum</i> , <i>Phragmites</i>), sehr schwach verfestigt, schwach dispers gebleicht	Sandmuße
1,92	VII Gr	hellgelblichgrauer, mittelsandiger Feinsand mit Sandmuddelagen bis 4 cm, sehr wenig erkennbare Reste (<i>Eriophorum</i> , <i>Phragmites</i>), schwach humos, schwach verfestigt, schwach dispers gebleicht	Umlagerungssand mit Muddelagen
1,98	VIII Gor	hellgelblichgrauer, mittelsandiger Feinsand, mittel stark verfestigt, sehr schwach humos, dispers gebleicht, sehr schwach rostfleckig	Abspülsand
>2,05	IX Gr	hellgelblichgrauer, sehr schwach kiesiger, grobsandiger Feinsand, sehr schwach verfestigt, stark dispers gebleicht	Schmelzwasser-sand

Tabelle 3 Eigenschaften benachbarter Profile

Schichtpaket	Teufe unter Gelände [m]	
	Jeseritzen 2	Jeseritzen 3
Übergangsmoororf	1,30	0,95
Torfmulde	1,39	1,20
Sandmulde	1,68	1,49
Umlagerungssand mit Muddebändern	2,42	>1,80
Abspülsand	>2,50	nicht erreicht
Schmelzwassersand	nicht erreicht	nicht erreicht

Nun mussten die Ergebnisse so verallgemeinert werden, dass unter den gegebenen Möglichkeiten Verfahrensschritte zur Auswahl der (des) Einbringungsstandorte(s) ableitbar waren. Sehr stark vereinfacht lag in der unmittelbaren Umgebung der umzusetzenden Pflanzen ein mehr als 1 m mächtiger Torfkörper aus Übergangsmoororten in einem Gewässer vor, das durch hangseitig zufließende saure nährstoff- und basenarme, aber elektrolytreiche Wässer aus einem jungtertiären Schichtenkomplex gespeist wurde. In dessen Umgebung dominierten ebenfalls nährstoff- und basenarme Böden. Festgestellt wurde eine Wasserschwankungsamplitude von maximal 50 cm, die allerdings durch ein Mitschwingen des Torfkörpers immer wieder ausgeglichen wurde, so dass der Wurzelhals der Rosmarinheide sich stets 5 bis 7 cm über dem Wasser befand.

Verlauf der Untersuchungen und Auswahlverfahren

Obwohl in der gesamten Oberlausitz kein Standort mit vergleichbaren Boden- und Wasserverhältnissen wie in den Großen Jeseritzen verfügbar oder technisch herstellbar ist, bestand die Grundanforderung, dass die umgesetzten Pflanzenbestände mit hinreichender Wahrscheinlichkeit in ihrem Umfang erhalten werden können. Das führte zur Entwicklung einer einfachen, durch Feldmethoden und Altdatenrecherche (ohne Laboranalytik) durchführbaren Auswahlstrategie, die in folgenden Schritten erfolgte:

- Begehung und Spatenprobe an zuvor ausgewählten Standorten.
- Vergleich der gewonnenen Beobachtungen (Standorteinschätzung) mit der Ausgangssituation.
- Bei Erfüllung von Mindestanforderungen (z.B. ähnliche Torfart, Basenarmut, langfristig hoch anstehendes Wasser) Durchführung weiterer Untersuchungen (z. B. Peilstangen- Moorkammerbohrungen).
- Durch erneuten Abgleich weitere Einengung der Standortauswahl im Ausschlussverfahren und gleichzeitige Prüfung auf eine eingriffsarme technische Durchführbarkeit der Pflanzenumsiedlung.
- Dokumentation der Ergebnisse und endgültige Empfehlung von Einbringungsstandorten.

Die wichtigste Auswahlmethode blieb unter den gegebenen Rahmenbedingungen die direkte Feldbeobachtung. Neben Lage, Nutzungsverhältnissen, geologischer und morphologischer Position, Torfartenschichtung, Art und Ausprägung limnischer Sedimente (z.B. Mudden), sowie den bodenkundlichen Verhältnissen am Ort und in der Umgebung (z. B. Tiefenlage grundwassergeprägter Horizonte, Wechselgley-Merkmale) wurde vor allem auf scheinbar nebensächliche Sachverhalte, die als indirekte Indikatoren von Wasserstandsschwankungen dienen konnten, geachtet. Dazu zählten beispielsweise untypische Wuchspositionen von Moorpflanzen, das Vorhandensein auch geringfügiger kolluvialer Umlagerungen, oder Höhenmarken, die von im Überstauungszustand sedimentiertem organischem Material gesetzt

werden. Weiterhin wurden zur Prüfung der technischen Durchführbarkeit der Umsetzungsarbeiten notwendige infrastrukturelle Gegebenheiten (Erreichbarkeit) und Möglichkeiten der technischen Wasserstandsregulierung (Grabensysteme, mögliches An- und Abstromverhalten tagesnaher Wässer) dokumentiert.

Zur Eichung der eigenen Feldbeobachtungen konnte auf erste Erfahrungen bei der Anlage künstlicher „Sekundärbiotope“ mit Moorpflanzenumsiedlung (UNB NOL, Frau Rumplach, Herr Müller), wie die sogenannten Kranichbiotope im NSG Trebendorfer Tiergarten und unmittelbar westlich des NSG Hermannsdorf, zurückgegriffen werden.

Um eventuell vorhandene zusätzliche Einbringungsorte im gleichen Naturraum nicht unbeachtet zu lassen, erschien es darüber hinaus notwendig, Standorte in der Muskauer Heide (speziell Trebendorfer Hochfläche), am Südrand des Muskauer Faltenbogens sowie in der Pechernschen Heide (Vorschläge LfUG und Hinweise der UNB NOL, Frau Rumplach) zu prüfen. Für die Erweiterung des Untersuchungsgebietes war neben dem naturräumlichen (pflanzengeographischen) Aspekt ausschlaggebend, dass auf Grund der geologischen Gegebenheiten nur hier eine der Ausgangssituation vergleichbare boden- und hydrochemische Ausstattung zu erwarten war. Im Zuge der Bearbeitung konnte im Hinblick auf die Erhöhung der Aufnahmekapazität für umzusetzende Pflanzenbestände, nach eigenen Vergleichsuntersuchungen (Peilstangen- und Moorkammerbohrungen), ein Vorschlag zur Anlage eines weiteren „Sekundärbiotops“ innerhalb einer Moorbrandfläche des NSG Trebendorfer Tiergarten unterbreitet werden (SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE 2004).

Überraschend war die im Verlauf der Felduntersuchungen angetroffene Vielfalt in Ausstattung und Erscheinungsbild der betrachteten Nassstandorte, auf die hier nicht eingegangen werden kann. Neben interessanten Randbeobachtungen, wie beispielsweise dem Vorhandensein von Fichtenrinden auch in tieferen Torfschichten der „Giesermoore“ am Rand des Muskauer Faltenbogens, wurden insgesamt meist Torfe höherer Zersetzungsstadien, bzw. solche, die durch schwankende oder stetig abgesenkte Wasserstände zukünftig fortschreitender Zersetzung unterliegen werden, angetroffen.

Von den 14 innerhalb des BR betrachteten Einzelstandorten wurden neun untersucht, davon konnten nach der Ersteinschätzung noch drei als „gut bis bedingt geeignet“ bezeichnet werden. Eine im Südtail der Milkeler Heide gelegene Fläche wurde aus naturschutzfachlichen und infrastrukturellen Gründen verworfen, so dass noch Flächen im Daubaner Wald und das Wackelsteinmoor bei Tauer zur weiteren Untersuchung verblieben.

Auf dem ehemaligen Schießplatz Dauban befinden sich in der Umgebung des Elchgeheges anthropogen entstandene Senken, die sich durch langfristig hoch anstehendes Wasser und erste Moorinitiale auszeichnen. Ein zunächst als Einbringungsort geeignet erscheinender Komplex solcher Hohlformen unmittelbar westlich des Elchgeheges wurde genauer untersucht. Er musste dann, entgegen der Ersteinschätzung, wegen schwankender, technisch kaum regulierbarer Wasserstände, dem initialen Status der Böden mit noch nicht sicher erkennbarem Entwicklungstrend, von den steilen Senkenrändern ausgehender erosionsbedingter Übersandungsgefahr und nicht zuletzt durch die Konkurrenz von *Spiraea* als eher ungeeignet eingeschätzt werden. Damit konnten die Arbeiten nach Abschluss des Auswahlverfahrens auf das Wackelsteinmoor bei Tauer konzentriert werden.

Der Einbringungsort

Das Wackelsteinmoor befindet sich am Nordostrand des Moorkomplexes Tauerwiesen und Heideteiche auf dem ehemaligen Truppenübungsplatz Dauban (Liegenschaft des Bundes) etwa 1,5 km südlich Zimpel, bzw. südwestlich Tauer (TK25: 4653; TK10: 4653-SO) in einer Höhe von 142m über HN.

Es handelt sich um eine schalenförmige kleine Senke mit periodischem Restgewässer von etwa 0,3 ha Größe. Sie ist einem Dünenkomplex unmittelbar südseitig vorgelagert und bildet eine Lichtung im Kiefernforst (nordseitig pfeifengrasreiche Ausbildung, westseitig von Adlerfarn dominiert). Die nähere Umgebung ist durch die ehemalige militärische Nutzung und die Forstwirtschaft anthropogen beeinflusst (Grablöcher, Gräben, großflächige Störung der Humusformen bzw. Oberböden). Nur im Süd- und Ostteil treten geringe Restvorkommen der naturnahen Vegetation der Moorwälder bzw. Feuchtheiden [z.B. Glockenheide (*Erica tetralix*), Sumpfpfost (*Ledum palustre*)] auf. Südseitig sind Anklänge an Fichten-Kiefernwald zu beobachten, die ostseitig in Kiefern-Birken-Stieleichenwald übergehen.

Das heute weitgehend ausgetorfte, teilweise in Regenerierung befindliche, holozäne Moorkomplex wuchs über sandigen Sedimenten der Höheren Niederterrasse (früh-weichselkaltzeitliche Obere Talsandfolge) des Lausitzer Urstromtales auf. Es ist in den Umbiegungsbereich eines ausgedehnten jung-weichselkaltzeitlichen bis holozänen Dünenkomplexes eingelagert. Im Zentralteil der Senke dominieren Moorgleye aus flachem Übergangsmoortorf über umgelagerten Reinsanden und tiefen Flussrein- bis Schluffsand (aus Talsand). Nur im Ost- und Nordostteil ist, durch eine kleine, 20–30 cm hohe Geländestufe abgegrenzt, eine Resttorffläche erhalten geblieben. Hier sind reliktsch Erdniedermoore aus stark zersetzten Niedermoortorfen über tiefem Flusssand (aus Talsand) anzutreffen.

Soweit es an den Restvorkommen rekonstruierbar ist, zeigte das Moor vor der Austorfung einen Aufbau aus Übergangsmoortorfen (*Sphagnum-Eriophorum*-Torf) über basenarmen Niedermoortorfen (*Sphagnum-Carex-Phragmites*-Torfen) und geringmächtigen Sandmudden. Der Restpflanzenbestand (*Erica tetralix*, *Ledum palustre*) deutet auf einen im Hangenden ausgebildeten Verheidungstorf hin. Wahrscheinlich lag ein oligotroph- bis mesotroph-saures hangwasserbestimmtes Versumpfungsmoor vor.

Im Bereich des Hangwasserzuzugs an der Nordwest- und Nordostseite sind Gley-Podsole und Podsol-Gleye aus umgelagerten Sanden (aus Flugsand) über tiefem Flusssand (aus Talsand) entwickelt. In den Dünen dominieren podsolige Regosole und Podsole aus Flugsanden. In gestörten Bereichen sind häufig Lockersyroeme aus Kipp- und Kolluvialsanden über Flugsand anzutreffen.

Der Nährwasserzufluss wird durch zwei (nordwest- und nordostseitige) Hangwasseraustritte aus dem Dünenkomplex in die Senke bestimmt. Ihr Wasserstand wurde im Zentralteil der Senke zwischen 0,2 m über- und 0,5–0,6 m unter Flur noch schwankend beobachtet, bzw. nach bodenkundlichen Merkmalen ermittelt. Dabei verblieb auch nach dem Trockenfallen eine deutliche Restfeuchte in den Substraten. Der Wasserchemismus ist, wie von der BRV beauftragte Analysen bestätigen, durch Zugang aus dem Dünenkomplex stark sauer und relativ nährstoff- und basenarm, durch den geringen Sulfatgehalt aber auch weich und elektrolytarm.

Ob neben dem im Dünenkomplex liegenden Einzugsgebiet eine Verbindung zum ersten (oberflächennahen) Grundwasserleiter im Talsand besteht, wäre auch zu prüfen. In der abschließenden Bewertung ergab sich, dass sowohl in morphologischer Position und Lichtverhältnissen, als auch hinsichtlich des Zustandes von Grundwasser und Böden, sowie möglicher Konflikte mit vorhandener Moorvegetation, im Wackelsteinmoor die für die Umsetzungsmaßnahmen ins BR günstigsten Bedingungen vorliegen. Nicht zuletzt konnte der technische Aufwand zur Schaffung eines Sekundärbiotops hier durch gute Wegeanbindung und Möglichkeiten der Wasserstandsregulierung als durchführbar eingeschätzt werden.

Verlauf der Pflanzenumsiedlung

Nachdem der Auswahlprozess abgeschlossen und die Eignung des Wackelsteinmoores als Einbringungsort begründet worden war, musste die eigentliche Pflanzenumsiedlung technisch und logistisch durch die BRV vorbereitet und durchgeführt werden (siehe BIOSPHÄRENRESERVAT OBERLAUSITZER HEIDE- UND TEICHLANDSCHAFT 2004).

Da, wie eingangs erwähnt, in der gesamten Oberlausitz kein der Naturausstattung der Großen Jeseritzen unmittelbar vergleichbarer Standort verfügbar ist, blieb es bei der Zielsetzung, die umgesetzten Pflanzenbestände mit hinreichender Wahrscheinlichkeit im derzeitigen Umfang zu erhalten. Weiter besteht die begründete Hoffnung, dass sich unter günstigen Umständen zukünftig wertvolle Moorpflanzen im Gebiet des Wackelsteinmoores ausbreiten werden.

Tabelle 4 Auszug aus den Ergebnissen einer Wasseranalyse der BRV vom 16.06.2004

pH-Wert	Leitfähigkeit [µS/cm]	Fe ges. [mg/l]	Ammonium [mg/l]	Nitrat [mg/l]	Nitrit [mg/l]	o-Phosphat [mg/l]	Gesamt- Härte [°dH]
3,51	234	1,16	0,19	<1	<0,05	<0,01	3,70

Parallel zur geowissenschaftlichen Untersuchung prüfte die BRV die wesentlichen chemischen Parameter des anströmenden Wassers (siehe Tabelle 4). Auf Grundlage der Ergebnisse konnte eine Eignung des vorgeschlagenen nördlichen Bereiches des Wackelsteinmoores bestätigt werden. Trotz der Erfüllung der an den Umsetzungsstandort gestellten Minimalanforderungen gibt es selbstverständlich deutliche Unterschiede zur Gesamtsituation in den Großen Jeseritzen. Beispielsweise entstammen die zufließenden Wässer einem Düneneinzugsgebiet, entsprechend ist der Sulfatgehalt im Wasser des Wackelsteinmoores geringer. Noch wesentlicher war: Die jahreszeitlichen Niveauunterschiede des Grundwassers sind zwar ähnlich, sie schwankten 2004 in Jeseritzen und Wackelsteinmoor um etwa 50 cm, können aber im Gegensatz zum natürlichen Standort nur in sehr geringem Umfang durch ein Mitschwingen des gestörten künstlich eingebrachten Torfkörpers ausgeglichen werden. Im Bereich der Entnahmestelle an den Großen Jeseritzen war der Torfkörper etwa 1,7 m mächtig, im Wackelsteinmoor unter Einbeziehung der eingebrachten Torfmengen maximal 70 cm. Das Hauptaugenmerk für die Durchführung der Umsetzungsmaßnahmen wurde auf die Wachstumsbedingungen für Rosmarinheide (*Andromeda polifolia*) und Moosbeere (*Vaccinium oxycoccos*) gelegt (BIOSPHÄRENRESERVAT OBERLAUSITZER HEIDE- UND TEICHLANDSCHAFT 2004).

Unter anderem durch Herrn Schröder (mdl.) wurden dazu folgende Rahmenbedingungen für die Umsetzung formuliert:

„Der Moorstandort soll möglichst dauerhaft feucht sein. Dennoch vertragen die Pflanzen längeres Überstauen nicht und auch die obersten Wurzelbereiche sollten sich nicht beständig im Wasser befinden. Der günstigste Umsetzungszeitpunkt ist das zeitige Frühjahr, unmittelbar vor Beginn des Wurzelwachstums. Der Herbst ist nur bedingt geeignet, da im Laufe des Winters in Folge des Zerschneidens von Wurzeln, insbesondere bei Frosttrocknis, die Wasserversorgung der

Pflanzen eingeschränkt sein kann. Dem kann jedoch durch ausreichend große Ballen (mit geringen Schnittflächen) und eine gute Wasserversorgung begegnet werden“.

Unabhängig vom Auswahlprozess waren die technischen Maßnahmen zur Revitalisierung des Wackelsteinmoores bereits im April 2004 begonnen worden. Zuerst wurde der Abflussgraben so eingerichtet, dass überhöhte Wasserstände abgeführt werden können. Diese Einrichtung wird jetzt benutzt, um das dauerhafte Überstauen der Rosmarinheide zu verhindern. Die trockenen Sommer 2003 und 2004 zeigten andererseits, dass auch das Wackelsteinmoor komplett trocken liegen kann. Deshalb wurde zusätzlich am Rand der Pflanzfläche ein Torfdamm errichtet, der einen geringfügigen, aber wirksamen Rückstau (ca. 10 cm) des zugeführten Wassers ermöglicht und dessen Wirksamkeit vorab erprobt wurde. Der zur Errichtung notwendige Torf wurde am Rand der Großen Jeseritz entnommen.

Die Pflanzen wurden, um Wurzelverletzungen so gering wie möglich zu halten, ausschließlich in Handarbeit, in durchschnittlich 60×30×20 cm großen Soden entnommen und auf speziell dafür angefertigten Blechen auf die Ladefläche eines LKW verbracht. Es wurden immer nur Tagwerkmengen entnommen, so dass die Einbringung noch am selben Tag erfolgen konnte. Die ersten Pflanzenballen wurden in solche Bereiche eingebracht, in denen kein Unterbau mit Torf erfolgen musste. An der Entnahmestelle wurde im Anschluss der freiliegende Torf als Unterbau für die tiefer liegenden Flächen entnommen, so dass eine Anpassung des Höhenniveaus an den Maximalwasserstand möglich wurde. Dabei können und sollen höhere Bulte von Rosmarinheide und Moosbeere durchaus 20 cm über den Wasserspiegel hinausragen. Am Ursprungsort aufgewachsene Bäumchen wurden mit entnommen, um für eine höhere Stabilität beim Transport zu sorgen. Ihre Funktion als „Kletterhilfe“ für Torfmoose und für eine schwache Beschattung kann



Abb. 2 Transport der Pflanzenballen Foto Weis 2004

durchaus die nachteilige höhere Verdunstung aufwiegen, so zeigen es Erfahrungen aus dem Jesor Commerau. Die Lücken zwischen den Pflanzenpolstern wurden mit Torf ausgefüllt, um negative Wirkungen der Witterungseinflüsse, wie beispielsweise Frosttrocknis und Erosionsgefahr, zu minimieren.

Nach Abschluss der Pflanzung erfolgte die Bewässerung mit chemisch geprüftem Oberflächenwasser aus einem benachbarten Gewässer. Unumgänglich war auch der Bau eines Wildzaunes in Verbindung mit der Ausbringung von Hukinol zur Wildschweinvergrämung.

Bis Ende November 2004 wurden durch die Firma Landschaftsbau Tschauer aus Niesky 42 m³ Torf, 147 m² Pflanzenballen (darunter etwa 10 m² Rosmarinheide) und 20 m³ Wasser in das Wackelsteinmoor transportiert und eingebracht. Zusätzlich konnte durch die BRV 1 m² Moorreitgras umgesetzt werden.

Das Schaumoor in Wartha

Da die Moorpflanzenumsetzung bei Bevölkerung, Touristen und Fachleuten auf großes Interesse gestoßen war, eine Präsentation vor Ort im sensiblen Umfeld des Wackelsteinmoores aber nur eingeschränkt möglich ist, wuchs der Gedanke, die Moorpflanzengesellschaften der „Heidemoore“ in einem kleinen gärtnerisch angelegten „Schaumoor“ auf dem Hof der Biosphärenreservatzentrums in Wartha vorzustellen. Dazu wurden im Mai/Juni 2006 erneut ca. 20 m³ Torf und 30 m² Pflanzendecke aus den Großen Jeseritzen geborgen und in das Schaumoor eingebracht. Die sehr ansprechend gestaltete Anlage konnte am 9. September 2006 eröffnet werden und dient, eingebettet in eine entsprechende touristische Infrastruktur (z. B. Naturerlebnispfad), vor allem pädagogischen Zwecken. Bereits auf Grund der geringen Größe und der damit geminderten Regenerationsfähigkeit ergeben sich hier durch Eutrophierung und hohe Wassertemperaturen zusätzliche Probleme beim Erhalt der Pflanzengesellschaften, was sich unter anderem in der Besiedlung des „Moortümpels“ durch diverse Amphibien ausdrückt. Diese Prozesse können nur durch gärtnerische Pflegemaßnahmen und die periodische Zugabe von Fremdwasser kompensiert werden.

Erste Beobachtungen und Probleme nach erfolgter Pflanzensiedlung

Trotz umfangreicher Vorbereitung und Voruntersuchungen bedarf es bis zur Einstellung selbsttragender Verhältnisse auch zukünftig und wahrscheinlich auf längere Sicht weiterer Maßnahmen zum Erhalt der umgesetzten Pflanzen. Der für 2005 geplante Bau eines Flachbrunnens im seitlichen Grundwasseranstrombereich des Wackelsteinmoores, der es der BRV ermöglichen sollte, bei längerer Trockenheit eine ausreichende Wasserversorgung der Pflanzen zu gewährleisten, musste unterbleiben. Weitere Beobachtungen hatten zu der Erkenntnis geführt, dass auf Grund eines zu kleinen Einzugsgebietes bei Wasserentnahme der Grundwasserflurabstand im Wackelsteinmoor zusätzlich beeinträchtigt wird. Stattdessen soll eine automatische Wasserstandsregulierung am bereits errichteten Auslass entstehen, die fast ganzjährig einen optimalen Wasserstand im Moor garantiert. In extremen Trockenperioden ist eine zusätzliche Bewässerung mittels Wasserwagen vorgesehen. Dabei wird Wasser aus einem güteüberwachten Restlochgewässer eingebracht. Außerdem werden Pflegearbeiten, wie der Rückschnitt zu wüchsiger bzw. zu stark beschattender Gehölze oder die Entnahme unerwünschter Pflanzen, die sich aus im Torf enthaltenen und angefliegenen Samen entwickeln können, notwendig.

Über ein Monitoring wird die Entwicklung der Pflanzen dokumentiert, um Schlussfolgerungen für andere Projekte zu ziehen bzw. den Wasserhaushalt am Moor optimal steuern zu können. Erste Ergebnisse zeigen eine Konstanz des Rosmarinheide- und Moosbeerenbestandes und eine schwache Ausbreitung des Schnabelrieds. Durch die Naturwacht erfolgen Kontrollen zu Wasserqualität und -menge sowie zum Wildschweinschutz.

Dank

Die Umsetzung des Moorteils der Großen Jeseritzen in das Wackelsteinmoor bei Tauer gelang nur durch die interdisziplinäre Zusammenarbeit der Biosphärenreservatsverwaltung mit dem Bundesforstamt Muskauer Heide, dem Sächsischen Landesamt für Umwelt und Geologie (jetzt LfULG), dem ehemaligen Staatlichen Umweltfachamt Bautzen, dem Landratsamt des damaligen Niederschlesischen Oberlausitzkreises, der Firma Landschaftsbau Tschauder, sächsischen Botanikern, Moorfachleuten und ehrenamtlichen Naturschützern, sowie dem Bergbaubetreiber der Vattenfall Europe Mining AG. Wofür allen Beteiligten (genannten und auch den vielen ungenannten) an dieser Stelle nochmals herzlich gedankt sei.

Literatur

- BIOSPÄHRENRESERVAT OBERLAUSITZER HEIDE- UND TEICHLANDSCHAFT (2004): Projekt Revitalisierung Wackelsteinmoor. – Unveröff. Abschlussbericht, Mücka 08.12.2004: 1–7
- BUCHHOLZ, F., M. SEELIGER, M. MEHLHORN (1990): Ergebnisbericht mit Vorratsberechnung, Torf Alteicher Moor. – Unveröff. Ergebnisbericht VEB Geologische Forschung und Erkundung Freiberg. (EB2291, Sächsisches Landesamt für Umwelt Landwirtschaft und Geologie, Geologischen Archiv Freiberg)
- FISCHER, W., K. H. GROSSER, K.-H. MANSIK, U. WEGENER, u.a. (1982): Handbuch der Naturschutzgebiete der DDR. Band 2: Die Naturschutzgebiete der Bezirke Potsdam, Frankfurt (Oder) und Cottbus sowie der Hauptstadt der DDR, Berlin. – 3. überarb. Aufl. Leipzig, Jena, Berlin, Urania Verlag: 248–252
- GROSSER, K. H. (1964): Die Wälder am Jagdschloß bei Weißwasser (OL). – Waldkundliche Studien in der Muskauer Heide. – Abhandlungen und Berichte des Naturkundemuseums Görlitz **39**, 2: 12–17
- (1966): Alteicher Moor und Große Jeseritzen. – Brandenburgische Naturschutzgebiete, **1**. – Beilage zu Naturschutzarbeit in Berlin und Brandenburg: 1–31
- (1999): Dreißig Jahre NSG Alteicher Moor. – Eine Bilanz. – Berichte der Naturforschenden. Gesellschaft der Oberlausitz **7/8**: 31–45
- HEINRICH, R. (1986): Braunkohlenerkundung Nochten-Ost; Berichtsteil IV, Vorratsberechnung Begleitrohstoffe. – Unveröff. Ergebnisbericht VEB Geologische Forschung und Erkundung Freiberg. (EB1944/4, Sächsisches Landesamt für Umwelt Landwirtschaft und Geologie, Geologischen Archiv Freiberg)
- LIEWALD, U., A. SCHMIDT, u.a. (1993): Umweltchemische Untersuchungen von Naturschutzgebieten und einigen ausgewählten Objekten des Landkreises Weißwasser. – Unveröff. Bericht zur ABM „Erstellung von Umweltanalysen“, ABS Weißwasser mbH (Sächsisches Landesamt für Umwelt Landwirtschaft und Geologie, Bibliothek Freiberg)
- REGIONALER PLANUNGSVERBAND OBERLAUSITZ-NIEDERSCHLESISIEN (1994): Braunkohlenplan Tagebau Nochten. – Bautzen
- SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE (2001): Konzeptbodenkarte des Freistaates Sachsen (BKkonz.). – Unveröff. Digitales Kartenwerk, Freiberg 1993–2001
- SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE (2002): Autorenoriginale zur Bodenkarte des Freistaates Sachsen Blatt L4552 (Weißwasser). – Unveröff. Manuskriptkarten (Bearb.: Mehlhorn M., F. Buchholz, R. Symmank) im Landesamt für Umwelt Landwirtschaft und Geologie.
- SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE (2004): Projekt „Pflanzenumsiedlung aus den Großen Jeseritzen bei Weißwasser“. – Bodenkundliche Bewertung möglicher Ausweichstandorte zur Pflanzeneinbringung. – Unveröff. Bericht, Freiberg 11/2004
- TK 25: Topographische Karte 1:25 000, Blätter 4553 (Weißwasser-Süd), 4653 (Klitten). Landesvermessungsamt Sachsen [Hrsg.], Dresden 1993
- TK 10: Topographische Karte 1:10 000, Blätter 4553-NO (Weißwasser-Süd), 4653-SO (Förstgen). Landesvermessungsamt Sachsen [Hrsg.], Dresden 1993

Anschriften der Verfasser:

Ronald Symmangk
Stollnweg 3
D-09629 Reinsberg

Dirk Weis
Staatsbetrieb Sachsenforst Biosphärenreservatsverwaltung
Dorfstr. 29
D-02694 Guttau OT Wartha



Abb. 3 Umgesetzte Pflanzen nach Abschluss der Revitalisierung im Wackelsteinmoor
Foto Weis 2005