

Die Bedeutung projektbegleitender Erfolgskontrollen bei der Revitalisierung eines Regenmoors durch wasserbauliche Maßnahmen

The importance of in-process performance monitoring when revitalizing an ombrogenic bog by hydrological conservation measures

André Bönsel & Michael Runze

1 Einleitung

Mecklenburg-Vorpommern zählt zu den moorreichsten Ländern der Bundesrepublik Deutschland (SUCCOW & JESCHKE 1986), seine Nieder- und Regenmoore sind jedoch flächendeckend gestört oder zerstört. Nur Teilflächen entsprechen annähernd intakten und ursprünglichen Moorlebensräumen (KLOSS 1966; SUCCOW 1981, 1983, 1988). Störungen in solchen Lebensräumen sorgten für ökonomische und ökologische Probleme wie zusätzliche Kohlendioxid-Immissionen und verlorene Wasserspeicherkapazität (SUCCOW 1995, 2001, 2002), gleichzeitig entstanden jedoch aus ehemals arten- und individuenarmen Lebensräumen arten- und individuenreiche (SCHMIDT & SCHLIMM 1984; BÖNSEL 1998, 2001; KRECH & LINDNER 2000; KUHN 2000; BUCHWALD & SCHIEL 2002; THIELE & BERLIN 2002). Die genannten Probleme veranlassten das Land Mecklenburg-Vorpommern zur Erarbeitung eines Moorschutzprogramms, in dem die Nutzungshistorie verschiedener hydrologischer Moortypen und die sich daraus ergebenden Anforderungen an den Moorschutz aufgezeigt wurden (PRECKER & KRIBETSCHKE 1997; LENSCHOW & THIEL 2000). Entsprechend den jeweiligen spezifischen Anforderungen wurden auf nunmehr ca. 15 000 ha Moorfläche mit der Revitalisierung der Moorkörper begonnen – so auch im Grenztaalmoor. Neben wasserbaulichen Naturschutzmaßnahmen wurde hier eine projektbegleitende Erfolgskontrolle eingeführt. Für die Öffentlichkeitsarbeit und Akzeptanzgewinnung für den Naturschutz sind Dokumentationen von Erfolgen oder Defiziten von enormer Bedeutung, weshalb Erfolgskontrollen immer stärker gefordert werden (REMMERT 1988; SRU 1996; BÖNSEL & HÖNIG 2001; MEYER 2001; GARRELT & KROTT 2002; JESSEL et al. 2003).

Seit geraumer Zeit wird über den Erfolg von Naturschutzmaßnahmen wie Wiedervernässungen von Mooren diskutiert (TÜXEN 1976; PRECKER 1989; KALBITZ et al. 1999; EHLERS 2001; GOTTBURG 2001; TREPEL 2001; JESSEL et al. 2003; RICKERT

2003). Bei den Diskussionen geht es oft um die Wertung von einsetzenden Sukzessionen, geringen Abundanzen oder das Ausbleiben von Zielarten. Vor diesem Hintergrund soll nachfolgend eine Erfolgskontrolle am Beispiel von wasserbaulichen Naturschutzmaßnahmen zur Revitalisierung eines Regenmoorkörpers vorgestellt werden. Insbesondere die Bedeutung der projektbegleitenden Kontrolle gegenüber der bloßen Nachkontrolle wird herausgestellt. Zudem werden Hinweise für andere wasserwirtschaftliche Naturschutzmaßnahmen gegeben.

2 Untersuchungsgebiet und Methodik

Das revitalisierte Regenmoor „Grenztaalmoor“ liegt in Nordost-Deutschland im

Land Mecklenburg-Vorpommern zwischen den Städten Bad Sülze und Tribsees (Abb. 1) im Bereich der Wasserscheide zwischen den Flüssen Recknitz und Trebel. Mit dem Anstieg des Ostseewasserspiegels während der Litorina-Transgression versumpften die Urstromtäler von Recknitz und Trebel und es bildeten sich mehrere Meter mächtige Durchströmungsmoore (REINHARD 1963). Im Bereich der Wasserscheide von Recknitz und Trebel kam es zur Ausdünnung von Nährstoffen, so dass vor ca. 2000 Jahren an dieser Stelle ein Regenmoor aufwuchs (JESCHKE et al. 2003). Verschiedene Nutzungsformen, wie z. B. Torfabbau, führten im 18. und 19. Jahrhundert zur Entwässerung und teils erheblichen Umgestaltung des Moors (KOCH 1849; MAGER 1997). Seitdem wurde das Regenmoor bis zur Revitalisierung überwiegend von Birken- und

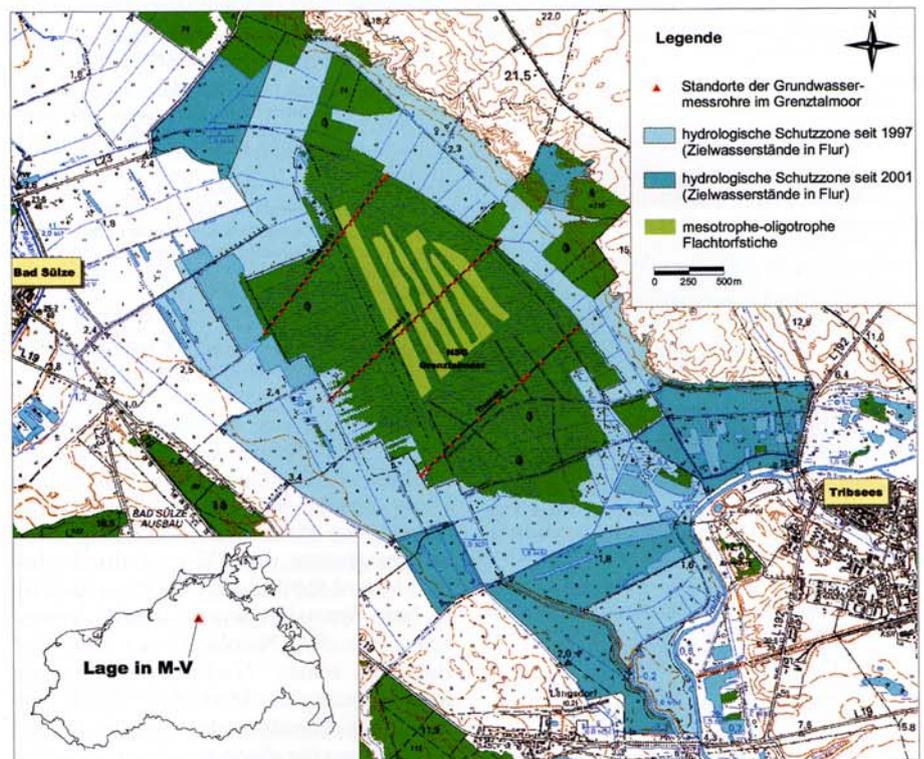


Abb. 1: Übersichtskarte zur geografischen Einordnung des Grenztaalmoors
Fig. 1: Geographical setting of the Grenztaalmoor bog

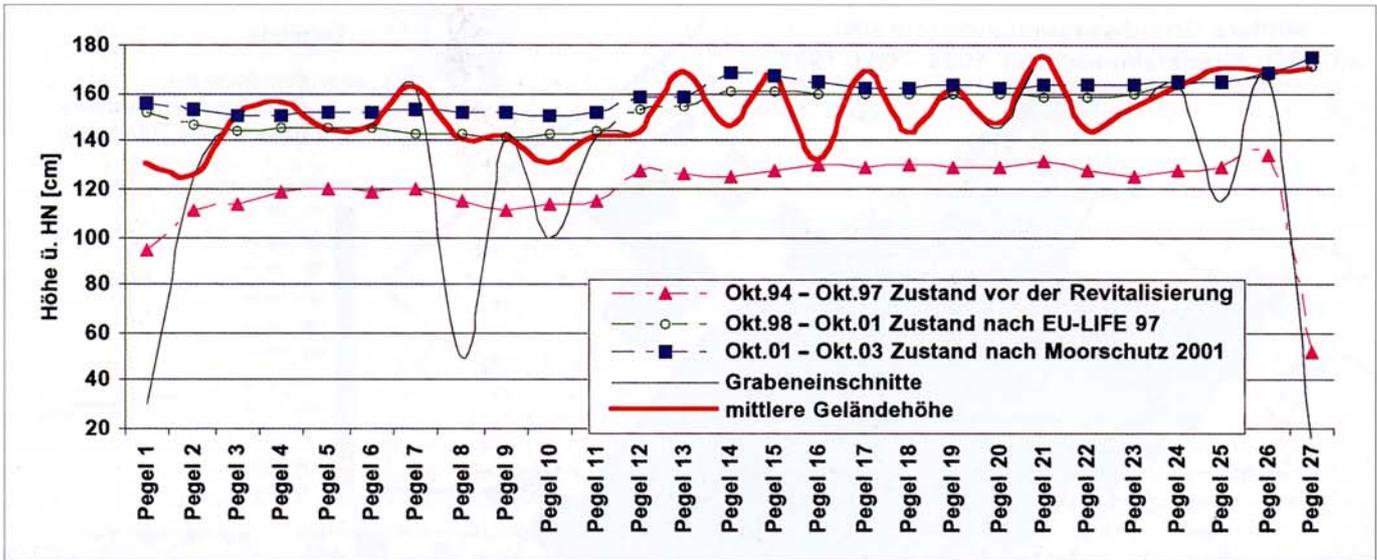


Abb. 2: Entwicklung der Grundwasserstände am Transekt 2 von 1994 bis 2003
 Fig. 2: Development of groundwater levels along transect 2 from 1994 to 2003

Kiefernaufwuchs geprägt. Torf bildende Vegetation überdauerte nur sehr vereinzelt in nassen Torfstichen und Gräben. Mit Fördermitteln der Europäischen Union konnten Maßnahmen zur Wiedervernässung des Regenmoors umgesetzt werden (BLUM 1998). Häufig wird für solche Naturschutzmaßnahmen der Begriff „Renaturierung“ verwendet, wonach etwas „zurücknaturiert“ werden soll. Umkehrungen gibt es in biologischen Systemen jedoch nicht (KINZELBACH 1995), damit ist dieser Begriff irreführend, und es wird nachfolgend der Terminus „Revitalisierung“ bevorzugt (vgl. ZUCCHI 1993). Er soll ausdrücken, dass beispielsweise in Flächen, die der Mensch nicht mehr für seine Existenz benötigt, anthropogen geschaffene Regelungsmechanismen zurückgebaut und dadurch neue Vermoorungsprozesse reanimiert werden.

Schon vor den ersten Revitalisierungsmaßnahmen wurden im Jahr 1994 entlang zweier Linientransekte 47 Grundwassermessrohre installiert (Transekt 1 und 2) und mit der Dokumentation der Wasserstände im zweiwöchigen Turnus begonnen. Es folgten 1996 noch 27 weitere Pegel am Transekt 3 im Norden des Moors (Abb. 1; GREMER 1996a, GREMER & RUNZE 1998). Die ersten Grabenverbaue für die Wiedervernässung wurden 1997 errichtet. Durch die frühzeitige Registrierung der Grundwasserstände und deren lückenlose Fortsetzung war eine kontinuierliche Beurteilung der Wasserstandsentwicklungen vor, während und nach den wasserbaulichen Naturschutzmaßnahmen möglich. Zur Bewertung der Wasserstandsentwicklung war eine Vermessung der Grundwasserpegel und des Geländes am Pegelstandort notwen-

dig. Nur so konnte die Entwicklung der Grundwasserflurabstände und die Entwicklung der Wasserstände in Bezug zum Meeresspiegel (HN in cm) dargestellt werden. Für die nachfolgende Darstellung der Entwicklung von Grundwasserständen und Wasserspiegelschwankungen wird zur Bewahrung der Übersichtlichkeit der Transekt 2 herangezogen (Abb. 2 und 3). Dieser Transekt ist repräsentativ für die Wasserstandsentwicklungen an den Transekten 1 und 3. Die in gleichmäßigen Abständen verteilten Messrohre auf allen Transekten lassen zudem eine Interpolation der Wasserstände für die Gesamtfläche des Grenztales zu (Abb. 4, S. 156). Diese Darstellungsweise spiegelt jedoch nicht die Grundwasserflurabstände wider. Eine dafür notwendige flächendeckende Gelände-

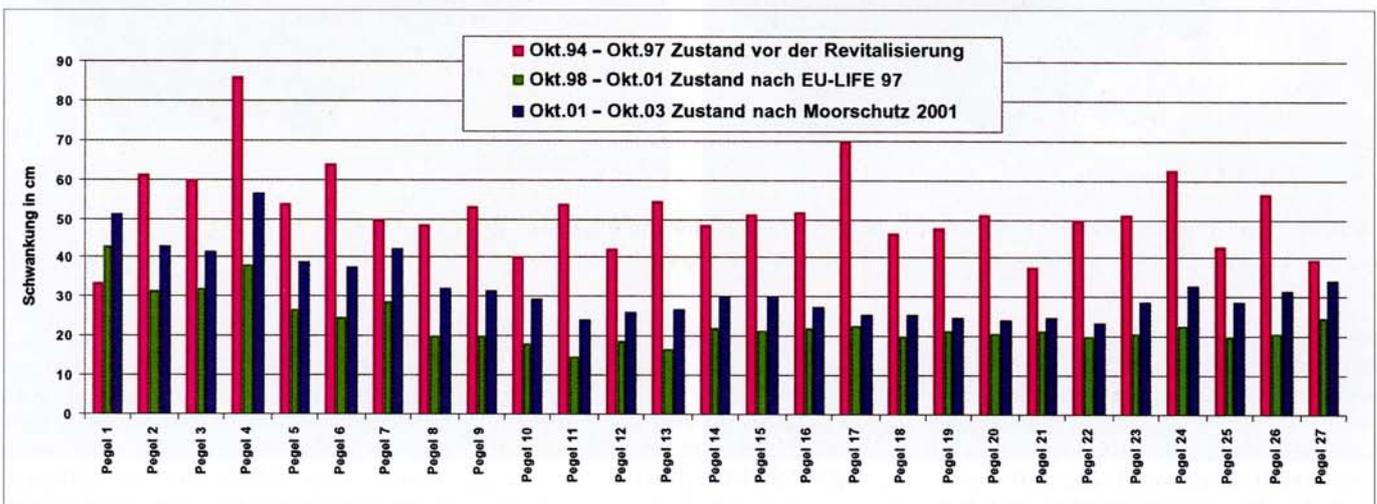


Abb. 3: Entwicklung der Wasserspiegelschwankungen am Transekt 2 von 1994 bis 2003
 Fig. 3: Development of water level variation along transect 2 from 1994 to 2003

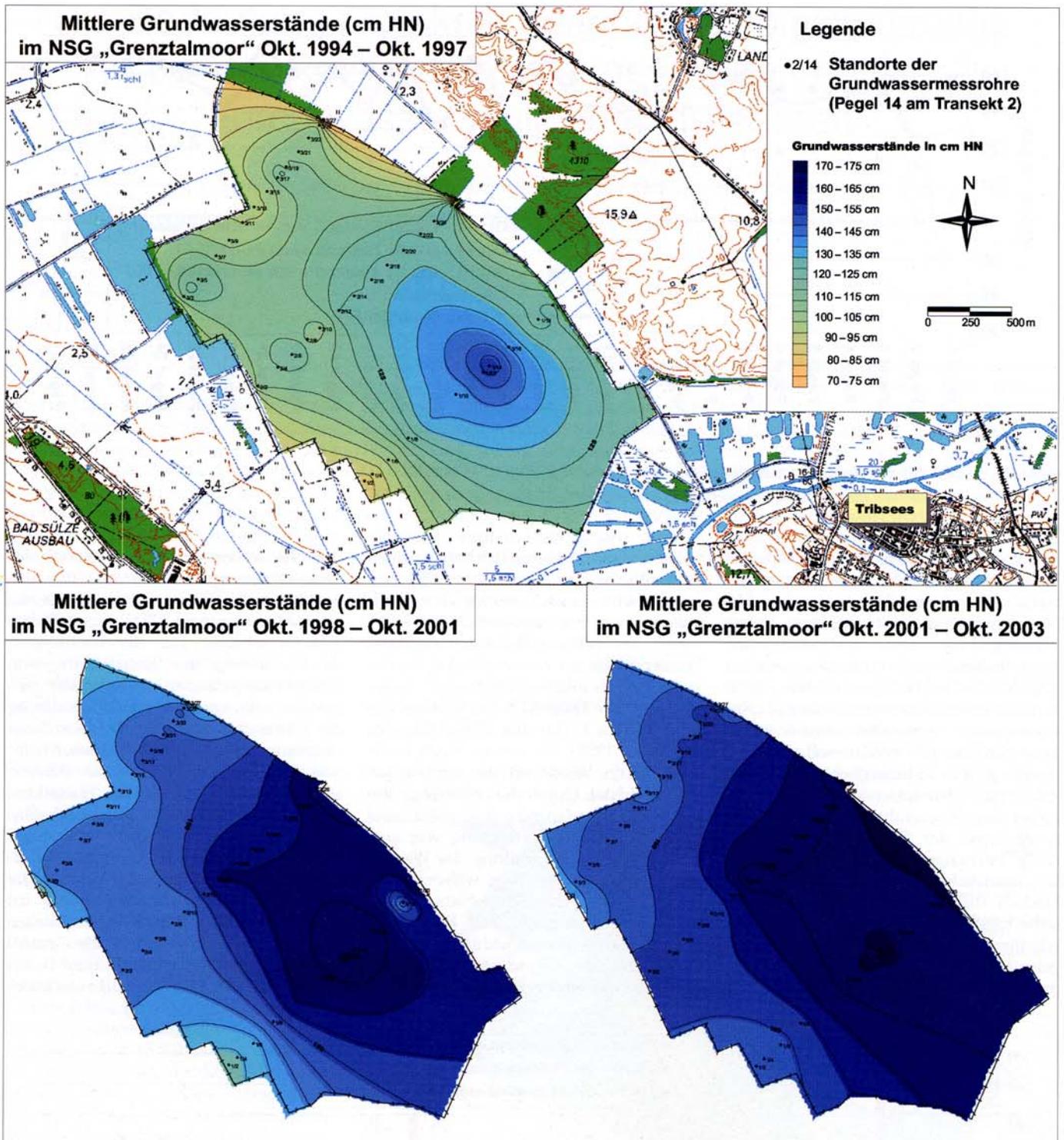


Abb. 4: Entwicklung der Grundwasserstände im gesamten Grenztaalmoor von 1994 bis 2003
Fig. 4: Development of groundwater levels in the Grenztaalmoor bog from 1994 to 2003

vermessung war auf Grund der Bewaldung des Moors nicht realisierbar. Es ist somit lediglich die Lage des Wasserspiegels zu HN abgebildet. Die Vegetationsentwicklung wurde durch die Universität Greifswald ebenfalls entlang der drei Linientransekte und auf einzelnen Dauerbeobachtungsflächen dokumentiert (GREMER 1996b, VEGELIN & GREMER 1999, GREMER & KOSKA 2002).

3 Kommentierte Ergebnisse

3.1 Entwicklung der Wasserstände und Vegetation von 1994 bis 1997

Von 1994 bis zur ersten Revitalisierungsmaßnahme im Jahr 1997 wurden Wasserstände deutlich unter der Gelände-

oberkante, im Mittel 50 cm unter Flur, gemessen (vgl. Abb. 2, S. 155). Das Moor war von Intensivgrünland umgeben, das über tief ausgebaute Gräben und den Betrieb zweier Schöpfwerke entwässert wurde. Dies führte hier zu mittleren Grundwasserständen von 1,0 m unter Flur. Stark schwankende Wasserstände waren für das Regenmoor und dessen Umgebung für diesen Zeitraum charakteris-

tisch (Abb. 3, S. 155). Durch die starke Entwässerung war das Regenmoor vollständig mit Wald oder Gebüschstadien bedeckt (GREMER & KOSKA 2002). Nur in wenigen Torfstichen und auf einer regelmäßig freigehaltenen Fläche im südlichen Teil des Moors blieben Restbestände von regenmoortypischer Vegetation erhalten. Im Sommer 1997 wurden die ersten Entwässerungseinrichtungen im Grenztaalmoor sowie im umgebenden Grünland zurückgebaut (BLUM 1998), d. h. Gräben durch eine Vielzahl an Verbauen verschlossen und die bestehenden Schöpfwerke entfernt. Da die Entwässerungsgräben um das Moor deutlich tiefer lagen als der Regenmoorkörper, sollten durch die Einrichtung einer ausgedehnten hydrologischen Schutzzone (Abb. 1, S. 154) mit in Flur befindlichen Wasserständen die Grundwasserstände im Moor stabilisiert werden.

3.2 Entwicklung der Wasserstände und Vegetation von 1997 bis 2001

Nach einer Auffüllphase von etwa einem Jahr stellten sich innerhalb des Grenztaal-

moors großflächig in Flur befindliche oder flurnahe Grundwasserstände ein (PFAU GbR 2002). Im Mittel stiegen die Wasserstände um 30–40 cm (Abb. 2, S. 155, und Abb. 4). In der hydrologischen Schutzzone konnten nur in Teilbereichen die in Flur befindlichen Zielwasserstände erreicht werden. Zurückzuführen war dies zum einen auf die durch Nutzungskonflikte eingeschränkte Verfügbarkeit von Flächen um das Grenztaalmoor, und zum anderen auf Schwachstellen im Grabenverbau (umläufige Verbauwerke oder zu große Abstände zwischen den Verbauen). Dies bewirkte unterschiedliche Qualitäten in der Wasserversorgung des Grenztaalmoors und führte zu unterschiedlich stabilen Wasserständen im Moor. Vor allem in Randpositionen des Grenztaalmoors verhinderten tiefere Wasserstände in den Gräben, dass Wasser aus dem Einzugsgebiet das Moor zusätzlich versorgte. So waren die Wasserstände im Wesentlichen immer noch abhängig von den punktuell fallenden Niederschlägen im Regenmoor und nicht zusätzlich von denen im Einzugsgebiet. Lediglich im Bereich von Transekt 2 gewährleistete die hydrologische Schutzzone hohe Wasser-

stände im Moor durch eine stabile Wasserversorgung aus dem Einzugsgebiet (Abb. 2, S. 155, und 4). Hier war erstmalig festzustellen, dass sich in den zentral gelegenen flachen Torfstichen mit verbliebenen Torfmoosen ein autonomer Wasserspiegel aufbaute (Abb. 2 und 4). Für die Regeneration des gesamten Moors war es daher unabdingbar, auch in den anderen Bereichen der hydrologischen Schutzzone einen maximalen Rückhalt an Wasser aus dem Einzugsgebiet zu gewährleisten. Gerade der kontinuierliche Grundwasserzustrom war der ursprüngliche Auslöser für die Bildung eines Durchströmungsmoors mit zentraler Regenmoorbildung, da das zuströmende Wasser zur Mitte hin immer nährstoffärmer wurde. Die aktuellen Wasserstands- und Vegetationsentwicklungen zeigten, dass sich dieser Prozess erneut vollzieht. Flächendeckend ging der Deckungsgrad der Baumschicht zurück (GREMER & KOSKA 2002), am stärksten war diese Entwicklung in Randpositionen des Moors, da hier die Wasserstände am schnellsten stiegen (vgl. Abb. 5 und 6). Allgemein vollzog sich der Umbau der Vegetation sehr langsam (GREMER & KOSKA 2002).

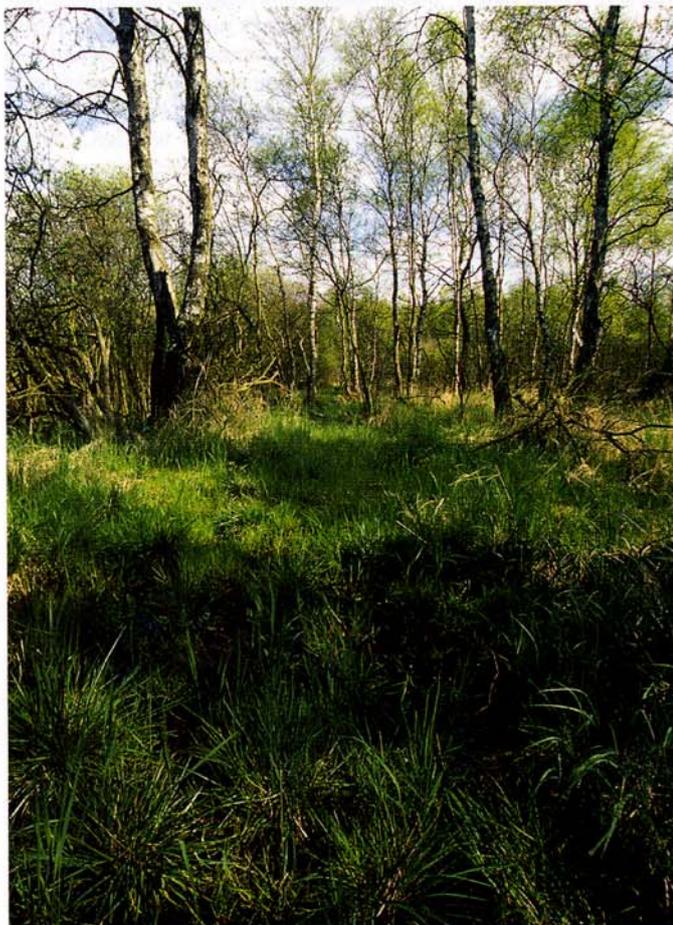


Abb. 5: Moorbirkenwald vor der ersten Revitalisierungsmaßnahme im Jahr 1997 (Foto: M. Runze)

Fig. 5: *Betula pubescens* woodland before first revitalization measure in 1997



Abb. 6: Entwicklung zum Bruchwald nach der Revitalisierung im Jahr 2002 (Foto: M. Runze)

Fig. 6: Development towards carr woodland after revitalization in 2002

3.3 Entwicklung der Wasserstände und Vegetation von 2001 bis 2003

Die durch die projektbegleitende Erfolgskontrolle lokalisierten Schwachstellen sollten in der zweiten Phase der Revitalisierung behoben werden, um die Zielwasserstände in der hydrologischen Schutzzone flächendeckend zu erreichen. Hierfür wurden weitere Verbausysteme in Gräben geschaffen. Die Maßnahmen bewirkten vor allem im südlichen Bereich des Grenztalmoors innerhalb kurzer Zeit einen weiteren Anstieg der Wasserstände um etwa 10 cm (Abb. 2, S. 155, und Abb. 4, S. 156). Auch in den Randbereichen des Grenztalmoors bis ins umliegende Grünland stiegen die Wasserstände deutlich an (Abb. 5 und 6, S. 157). Abgesehen vom nördlichen Bereich des Moors war der gewünschte Zustand erreicht. Das Moor wurde nun neben dem Niederschlagswasser zusätzlich und kontinuierlich durch Wasser aus dem Einzugsgebiet gespeist. So blieben die Wasserstände selbst bei einem klimatisch ungünstigen Jahr wie 2003 mit einem Niederschlagsdefizit von etwa 150 mm (Jahresmittel 650 mm, DWD 2003; MÜLLER-WESTERMEIER et al. 1999) stabil auf einem hohen Niveau (Abb. 2, S. 155). Die stabilsten Wasserstände bestanden in den großen, zentral gelegenen nährstoffarmen Torfstichen, in denen jetzt wieder großflächig Torfmoose wachsen. Am instabilsten verhielten sich die Wasserstände im Norden des Moors, was auf den immer noch fehlenden Wasserzustrom aus dem Einzugsgebiet zurückzuführen ist. Interessenkonflikte mit Flächennutzern stehen der Optimierung des Moorzustands entgegen. Für den Erfolg der Maßnahme auf 100 % der Fläche wäre jedoch eine konsequente Umsetzung der hydrologischen Schutzzone unabdingbar. Abschließend sei erwähnt, dass nicht nur die fortlaufend durchgeführten Verbesserungsmaßnahmen zum sukzessiven Anstieg der Wasserstände führten, sondern gleichsam die beginnenden Prozesse wie Rückquellung des Torfs, einsetzendes Torfwachstum und Verlandung von Gräben (PFAU GBR 2001). Dieser autarke Prozess wird sich mit den aktuell großflächig in Flur bzw. über Flur befindlichen und stabilen Wasserständen sicherlich weiter verstärken. Die flächendeckende Abnahme der Baumschicht setzte sich schon deutlich fort.

4 Ausblick

In weiten Teilen des Grenztalmoors haben stabil hohe Wasserstände Regenerationsprozesse eingeleitet. Erkennbar wird das durch die in großen Arealen einsetzende starke Wüchsigkeit Torf bildender Pflanzen, beschleunigte Verlandungspro-

zesse in den Gräben sowie Rückquellung (PFAU GBR 2001) der vormals entwässerten Torfe. Vor allem in den großen, zentral gelegenen nährstoffarmen Torfstichen hat intensives Torfwachstum eingesetzt (PFAU GBR 2002). Lediglich höher gelegene Bereiche, wie Torfdämme und die im Süden des Moors gelegene Regenmoorkalotte weisen Wasserstände auf, die sich unter Flur befinden. Eine allmähliche Versumpfung – ausgehend von den Bruchwäldern und den zentralen Torfstichen – wird sukzessive zur Erhöhung der Wasserstände führen. Dadurch werden immer grössere Teile des Moors in den Einflussbereich höherer Wasserstände kommen, so dass mittelfristig auf nahezu der gesamten Fläche des Moors wieder Torfbildung möglich ist. Damit dies auch im nördlichen Bereich des Grenztalmoors beginnt, wäre jedoch eine konsequente Umsetzung der hydrologischen Schutzzone auf der Westseite des Moors notwendig.

Anhand der kontinuierlichen, die Revitalisierungsmaßnahmen begleitenden Dokumentation der Wasserstände konnten Defizite aufgezeigt und nachfolgend durch gezielte Maßnahmen abgestellt werden. Es wurde deutlich, dass eine projektbegleitende Kontrolle in Form der Dokumentation von Wasserständen erheblich zum Erfolg einer Naturschutzmaßnahme beitragen kann und schneller Aussagen liefert als eine Erfolgskontrolle biotischer Komponenten (vgl. dazu HOLSTEN 2001). Die Dokumentation der Wasserstandsentwicklung machte zudem klar, dass solche Maßnahmen nur Erfolg versprechen, wenn ausgedehnte hydrologische Schutzzone geschaffen werden, in denen das Wasser maximal zurückgehalten wird. In umliegenden Schutzzone sollte nicht nur die Nutzung extensiviert werden, sondern in erster Linie ein maximaler Rückhalt des Wassers aus dem Einzugsgebiet gewährleistet sein. Auf Grund dieser beispielhaft dargestellten hohen Bedeutung wäre eine hydrologische Schutzzone für sämtliche Revitalisierungen von Moorkörpern zu fordern. Soll Moorschutz im Sinn von Klimaschutz fungieren, wie LENSCHOW & THIEL (2000) es für das Moorschutzprogramm in Mecklenburg-Vorpommern betonen, muss eine optimale und flächendeckende Wasserversorgung des Moors gewährleistet sein.

Für die Öffentlichkeitsarbeit war die vorliegende Dokumentation der Wasserstände besonders zweckmässig, da ein schneller Erfolg nachzuweisen war, was mit biotischen Komponenten kurzfristig nicht möglich gewesen wäre. Gerade Tiere benötigen längere und artspezifische Zeiträume, um in angestammte Lebensräume zurückzukehren. Bei Pflanzen ist dies ähnlich, wenn sie nicht als Diaspo-

ren im Boden vorliegen und günstige Keimungsbedingungen vorfinden (FISCHER 1987; SCHOPP-GUTH 1997). Zudem entsteht bei der Erfolgskontrolle mit biotischen Komponenten schnell ein Argumentationsproblem, wenn Zielarten ursprünglicher Biozönosen nicht bzw. nicht in der gewünschten Fülle zurückkehren oder sich ein anderes biozönotisches „Gleichgewicht“ einstellt. Mit der Unumkehrbarkeit von Entwicklungen in biologisch offenen Systemen muss sich der Naturschutz erst noch abfinden. Steigende Wasserstände und eine Reanimierung von Vermoorungsprozessen liefern jedoch ausreichende Indizien für den Erfolg einer Naturschutzmaßnahme. Zudem wird durch erneutes Torfwachstum Kohlenstoff gebunden, und somit auch ein Beitrag für den Klimaschutz geleistet.

5 Zusammenfassung

Im Rahmen des Moorschutzprogramms von Mecklenburg-Vorpommern und durch Fördermittel aus der EU wurden im Grenztalmoor 1997 und 2001 Maßnahmen zur Revitalisierung des Moors eingeleitet. Seit 1994 wurden hier die Grundwasserstände entlang dreier Linientransekte im zweiwöchigen Turnus registriert. Dadurch konnte die Entwicklung der Wasserstände vor und während der einzelnen Phasen der Revitalisierung lückenlos dokumentiert werden. Schon nach der ersten Revitalisierungsmaßnahme stiegen die Grundwasserstände innerhalb kurzer Zeit um 30–40 cm. Durch die Dokumentation konnten punktuelle qualitative Schwachstellen im Grabenverbau und bei der Umsetzung der hydrologischen Schutzzone um das Moor nachgewiesen werden, was zu konkreten Verbesserungsmaßnahmen führte. Aktuell bestehen großflächig in Flur bzw. über Flur befindliche und vor allem relativ stabile Wasserstände, die autarke Prozesse wie Rückquellung des Torfs, einsetzendes Torfwachstum und Verlandung von Gräben ermöglichen. Der Erfolg dieser Naturschutzmaßnahme lässt sich darauf zurückführen, dass eine weiträumige hydrologische Schutzzone größtenteils konsequent umgesetzt wurde und sich nachfolgende Planungen zu Revitalisierungsmaßnahmen an der lückenlosen Dokumentation der Grundwasserstände bzw. den dabei aufgedeckten Defiziten orientierten. Die Einrichtung einer hydrologischen Schutzzone und die Einbeziehung des Einzugsgebiets sind für ähnliche Revitalisierungen von Mooren oder Gewässern immer zu fordern.

Summary

Measures to revitalize the Grenztalmoor peat bog in north-eastern Germany were

taken in 1997 and 2001. This work was carried out within the scope of the moor conservation action plan of the German regional state (Land) of Mecklenburg-Western Pomerania, with financial support from the European Union. Groundwater levels were recorded from 1994 onwards along three linear transects at intervals of two weeks, thereby documenting the development of water levels before and during revitalization. The first measure caused a rapid rise of the groundwater level by 30–40 cm. The documentation permitted detection of weak points in the diking of ditches and in the realization of the hydrological storage zone surrounding the peat bog, and led to specific improvements. Water levels are currently at and above ground level and relatively stable over time, enabling self-supporting processes such as re-swelling of peat, growth of peat mosses and siltation of ditches. The success of this nature conservation measure can be attributed to the rigorous implementation of an extensive hydrological storage zone, and also to the orientation of subsequent planning to the groundwater levels documented and deficits identified in this regard. Realization of a hydrological storage zone and integration of the drainage area are key requirements for the revitalization of moors and waters.

6 Literatur

- BLUM/MINISTERIUM FÜR BAU, LANDESENTWICKLUNG UND UMWELT/Hrsg. (1998): Renaturierung eines Flusstalmoores „Mittlere Trebel“. Dokumentation eines EU-LIFE-Projektes. Schwerin. 74 S.
- BÖNSEL, A. (1998): Verbreitung und Bestandsabschätzung der Hochmoor-Mosaikjungfer in Mecklenburg-Vorpommern. Naturschutzarb. Meckl.-Vorp. 41 (1/2): 32–38.
- BÖNSEL, A. (2001): Hat *Aeshna subarctica* (Walker 1908) in Nordostdeutschland eine Überlebenschance? Die Entwicklung von zwei Vorkommen im Vergleich zum gesamten Bestand in Mecklenburg-Vorpommern. Natur und Landschaft 76 (6): 257–261.
- BÖNSEL, A. & HÖNIG D. (2001): Die Zukunftsfähigkeit nationaler Schutzkategorien. Zeitschr. f. angew. Umweltforschung 14 (1–4): 268–277.
- BUCHWALD, R., & SCHIEL, F.-J. (2002): Möglichkeiten und Grenzen gezielter Artenschutzmaßnahmen in Mooren – dargestellt am Beispiel ausgewählter Libellenarten in Südwestdeutschland. Telma 32: 161–174.
- DWD OFFENBACH (2003): Tägliche Niederschläge der Stationen Bad Sülze und Tribsees von 1994–2003, tägliche Verdunstungswerte der Station Tribsees von 1. 7. 1996–30. 10. 2003, mittlere Monatsniederschläge der Stationen Bad Sülze und Tribsees von 1991–2001. Offenbach. 4 S.
- EHLERS, E. (2001): Wiederbeleben der Moore birgt Risiken. Rostocker Agrarforscher sehen Gefahr für Gewässer. Ostseezeitung vom 27./28. Januar 2001.
- FISCHER, A. (1987): Untersuchungen zur Populationsdynamik am Beginn von Sekundärsukzessionen. Dissertationes Botanicae 110: 1–234.
- GARRELTS, H. & KROTT, M. (2002): Erfolg und Versagen Roter Listen – wann ist deren Einsatz ratsam? Natur und Landschaft 77 (3): 110–115.
- GOTTBURG, B. (2001): Bewertung der Wiedervernässungsmaßnahmen im Wilden Moor bei Schwabstedt. Die Heimat N. F. 108 (11/12): 206–214.
- GREMER, D. (1996a): Grundwasseranalysen aus 74 Grundwassermessstellen (Pegel) entlang der Dauerbeobachtungstransecte im Rauhen Moor. Regenmoorschutzprogramm Mecklenburg-Vorpommern, Entwicklungskonzept „Grenztalmoor“, Teilbericht 1996 i. Auftr. d. StAUN Stralsund. Unveröff. Manusk. d. Inst. f. Botanik der Univ. Greifswald. 27 S.
- GREMER, D. (1996b): Monitoring anhand der Vegetation auf der Basis von Dauerbeobachtungsflächen im Rauhen Moor (syn. Grenztalmoor). Regenmoorschutzprogramm Mecklenburg-Vorpommern – „Entwicklungskonzept Grenztalmoor“. Unveröff. Forschungsbericht d. Inst. f. Bot. D. Univ. Greifswald i. Auftrag d. Min. f. Landw. u. Natursch. Mecklenburg-Vorpommern. 25 S.
- GREMER, D. & RUNZE M. (1998): Vermarktung der Dauerbeobachtungstransecte im Rauhen Moor (syn. Grenztalmoor). – Life-Projekt: „Erhalt und Wiederherstellung des Trebeltalmoores in Mecklenburg-Vorpommern einschließlich vorbereitender Untersuchungen für das Recknitztalmoor“. Unveröff. Teilbericht 1998 des Bot. Inst. Greifswald im Auftrag des Landesamtes für Umwelt und Natur Mecklenburg-Vorpommern. 9 S.
- GREMER, D. & KOSKA I. (2002): Monitoring im „Rauhen Moor“ 1996 bis 2001, Vegetationsentwicklung im bewaldeten NSG 4 Jahre nach Wiedervernässung. Unveröff. Berichtsteil zum bewaldeten NSG im Auftrag des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern. Greifswald. 43 S.
- HOLSTEN, B. (2001): Die Wiedervernässung der Pohnsdorfer Stauung – eine Zwischenbilanz unter Berücksichtigung der Auswirkungen auf die Vegetation sowie die Amphibien- und Brutvogelbestände. Die Heimat N. F. 108 (11/12): 195–205.
- JESCHKE, L.; LENSCHOW U. & ZIMMERMANN H. (2003): Die Naturschutzgebiete in Mecklenburg-Vorpommern. Demmler Verlag. Schwerin. 713 S..
- JESSEL, B.; RUDOLF, R.; FEICKERT, U. & WELHÖFER U. (2003): Nachkontrolle in der Eingriffsregelung – Erfahrungen aus 4 Jahren Kontrollpraxis in Brandenburg. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 12 (4): 144–149.
- KALBITZ, K.; RUPP, H.; MEISSNER, R. & BRAUNMANN F. (1999): Folgewirkungen der Renaturierung eines Niedermoors auf die Stickstoff-, Phosphor- und Kohlenstoffgehalte im Boden- und Grundwasser. Z. f. Kulturtechnik und Landentwicklung 40: 22–28.
- KINZELBACH, R. (1995): Ökologie, Naturschutz, Umweltschutz. In: NAGL, W. & WUKETITS, F. W.: Dimensionen der modernen Biologie. Band 6. Wiss. Buchgesellschaft. Darmstadt. 180 S.
- KLOSS, K. (1966): Die Moorniederungen Ostmecklenburgs. – Eine Betrachtung unter dem Gesichtspunkt des Naturschutzes. Naturschutzarb. Mecklb. 9 (2): 20–24.
- KOCH, F. E. (1849): Naturgeschichtliche Bemerkungen über das zwischen dem Trebel- und Recknitzthale gelegene Moor. Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg 3: 147–159.
- KRECH, M. & LINDNER, I. (2000): Ein Beitrag zur Libellenfauna nordostdeutscher Regenmoore – Das NSG „Teufelsmoor“ bei Sanitz (Landkreis Bad Doberan). Arch. Freunde Naturg. Mecklenb. 34: 45–56.
- KUHN, J. (2000): Libellen (*Odonata*) im Murnauer Moos, Oberbayern: Fauna und Naturschutzprobleme. Verh. Westd. Entom. Tag 1998: 141–146.
- LENSCHOW, U. & THIEL W. (2000): Das Moorschutzkonzept des Landes Mecklenburg-Vorpommern. Ansätze zur Lösung der durch Entwässerung verursachten ökonomischen und ökologischen Probleme. Natur und Landschaft 75 (8): 317–322.
- MAGER, J. (1997): Bad Sülze. Geschichte der einstigen Saline und des Solbades im Norden Deutschlands. Scheunen-Verlag. Kückenshagen. 147 S.
- MEYER, K. (2001): Naturschützer als Kritiker oder die Rolle der Ökologie für die Naturästhetik. Z. Ökologie u. Naturschutz 9: 265–270.
- MÜLLER-WESTERMEIER, G.; KREIS, A. & DITTMANN E. (1999): Klimaatlas Bundesrepublik Deutschland. Teil 1 Lufttemperatur, Niederschlagshöhe, Sonnenscheindauer. Offenbach a. Main. Kartensammlung.
- PFAU BÖNSEL & RUNZE GBR (2001): Nivellement von Pegelmessrohren in und um das „Grenztalmoor“ im Jahr 2001 sowie Auswertung von Wasserstandsdaten „Grenztalmoor“ (1994–2001). Unveröff. Ergebnisbericht im Auftrag der Landesgesellschaft M-V mbH. Gresenhorst. 25 S.
- PFAU BÖNSEL & RUNZE GBR (2002): Fortführung der Dokumentation der Wasserstands-entwicklung und Erstellung einer Fotodokumentation für das NSG „Grenztalmoor“ (1994–2002) im Rahmen des Moorschutzprogrammes des Landes MV – Projekt „Renaturierung des Grenztalmoores“. Unveröff. Bericht im Auftrag der Landesgesellschaft M-V mbH. Gresenhorst. 22 S.
- PRECKER, A. (1989): Rekultivierung von Regenmooren schon bei laufendem Abbau? Ein Großversuch im Teufelsmoor bei Horst. Naturschutzarb. Mecklb. 32 (1/2): 25–31.
- PRECKER, A. & KRIBETSCHKE, M. (1997): Die Regenmoore Mecklenburg-Vorpommerns. Erste Auswertungen der Untersuchungen zum Re-

genmoor-Schutzprogramm des Landes Mecklenburg-Vorpommern. *Telma* 27: 205–221.

REINHARD, H. (1963): Beitrag zur Entwicklungsgeschichte des Grenztales und seine Beziehung zur Litorinatrangression. *Geologie* 12: 94–117.

REMMERT, H. (1988): *Naturschutz – Ein Lesebuch nicht nur für Planer, Politiker und Politologen, Publizisten und Juristen*. Springer Verlag, 183 S.

RICKERT, B.-H. (2003): Das Fockbeker Moor bei Rendsburg am Scheideweg – Hochmoor oder Birken-Kiefern-Bruchwald? Überlegungen zum weiteren Verlauf der Regenerationsmaßnahmen und zum Moorschutz im Fockbeker Moor bei Rendsburg. *Natur- und Landeskunde* 110 (3/4): 64–68.

SCHMIDT, G. H. & SCHLIMM L. (1984): Bedeutung der *Saltatoria* des Naturschutzgebietes „Bissendorfer Moor“ als Bioindikator. *Braunschw. Naturk. Schr.* 2: 145–180.

SCHOPP-GUTH, A. (1997): Diasporenpotential intensiv genutzter Niedermoorböden Nordostdeutschlands – Chancen für die Renaturierung? *Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz* N. F. 6: 97–109.

SRU/DER RAT VON SACHVERSTÄNDIGEN FÜR UMWELTFRAGEN (1996): *Konzepte einer dauerhaften umweltgerechten Nutzung ländlicher Räume*. Sondergutachten. Metzler-Poeschel, Stuttgart, 127 S.

SUCCOW, M. (1981): Formen und Wandel der Moornutzung im Tiefland der DDR. *Peterm. Geogr. Mitt.* 3: 185–196.

Succow, M. (1983): Moorbildungstypen des südbaltischen Raumes. *Peterm. Geograph. Mitt. Ergänzungsheft* 282: 86–107.

Succow, M. (1988): *Landschaftsökologische Moorkunde*. Gustav Fischer Verlag, Jena, 311 S.

Succow, M. (1995): Nutzung, Nutzen und zukünftige Nutzbarkeit von Niedermoorstandorten. *Deutsche Gesellschaft für Limnologie (DGL). Tagungsbericht*: 1–15.

Succow, M. (2001): Nutzung der Moore, Schutz der Moore, Schlussbetrachtung. In: Succow, M., & Joosten, H. (Hrsg.): *Landschaftsökologische Moorkunde*. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart: 543–546.

Succow, M. (2001): Kennzeichnung und Typisierung von Moorlandschaften (chorische Betrachtung, ökologische (phytozoenologische) Moortypen. In: Succow, M., & Joosten, H. (Hrsg.): *Landschaftsökologische Moorkunde*. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart: 229–234.

Succow, M. (2002): Zur Nutzung mitteleuropäischer Moore – Rückblick und Ausblick. *Telma* 32: 255–266.

Succow, M. & JESCHKE, L. (1986): *Moore in der Landschaft*. Urania-Verlag, Jena, 268 S.

THIELE, V., & BERLIN, A. (2002): Zur ökologischen Bewertung des Naturschutzgebietes „Grosses Moor bei Darze“ (Mecklenburg-Vorpommern) mittels eines neu entwickelten Verfahrens auf der Basis zoologischer Taxa. *Telma* 32: 114–159.

TREPPEL, M. (2001): Gedanken zur zukünftigen Nutzung schleswig-holsteinischer Niedermoores. *Die Heimat* N. F. 108 (11/12): 186–194.

TÜXEN, J. (1976): Über die Regeneration von Hochmooren. *Telma* 6: 219–230.

VEGELIN, K. J. & GREMER D. (1999): Monitoring im Bereich des NSG „Grenztaalmoor“. Die ersten Ergebnisse. unveröff. Forschungsbericht d. Inst. F. Bot. D. Univ. Greifswald im Auftrag des LAUN-MV, 14 S.

ZUCCHI, H. (1993): Zur Ökologie heimischer Fließgewässer – Eine Einführung. *Ber. Naturhist. Ges. Hannover* 135: 7–28.

Danksagung

Wir danken dem Umweltministerium Mecklenburg-Vorpommern, dem Staatlichen Amt für Umwelt und Natur in Stralsund, dem Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie in Mecklenburg-Vorpommern und der Landesgesellschaft GmbH, welche die jährlichen Messungen der Wasserstände und Auswertungen finanzierten und zur Publikation freigaben. Für die kritischen Anmerkungen und konstruktiven Hinweise zum Manuskript danken wir Nina Hobbhahn.

Dr. André Bönsel
• Korrespondierender Autor •
Vasenbusch 15
18337 Gresenhorst



Geb. 1973, 1995–1996 Angestellter beim NABU, von 1996 bis 2000 Studium der Landschaftsarchitektur und Landschaftsentwicklung in Osnabrück; seit 2000 Geschäftsführer eines Ingenieurbüros, 2002–2004 Promotion an der Universität Rostock (Ökologische Analyse unterschiedlicher Taxozönosen zur Entwicklung innovativer Landschaftsplanungsziele für den nachhaltigen Erhalt der Biodiversität), seit 2003 Referent für Naturschutzrecht und praktischen Naturschutz bei Fortbildungsseminaren in Kommunen, 2004 vertretende Lehrtätigkeit am Institut f. Landschaftsplanung und Landschaftsökologie Universität Rostock, Arbeitsschwerpunkte: Forschungsarbeiten zur Evolutionsökologie bei Heuschrecken, Ameisen, Libellen; unter diesem Kontext Erfolgskontrollen von Revitalisierungen; außerdem Revitalisierungsplanung und Landschaftsplanung.

Dipl.-Ing. Michael Runze
Gutshaus Glave
18292 Dobbbin/Ortsteil Glave



Geb. 1974, 1994–2001 Studium Landeskultur und Umweltschutz in Rostock, seit 2001 Geschäftspartner eines Ingenieurbüros, Tätigkeitsfeld: Zoologische Erfassungen und Monitoring, Standortkundliche Untersuchungen in Mooren, Revitalisierungsplanung sowie Vermessung.

SOS



Zugvögel in Gefahr

Sie können sie schützen.

Machen Sie mit.
02 28.40 36-1 31



NABU
53223 Bonn
www.NABU.de



HOCHLEISTUNGSSPORTLER IM TASCHENFORMAT



EURONATUR

Fledermäuse sind erstaunliche Anpassungskünstler, die eine Jahrmillionen alte Entwicklung hinter sich haben. Jetzt sind die meisten mitteleuropäischen Fledermausarten vom Aussterben bedroht. Sie brauchen sichere Winterquartiere und Wochenstuben. Die schaffen wir mit einem Großprojekt im deutsch-polnischen Grenzgebiet. Spenden werden dringend benötigt.

Infos bei: Stiftung Europäisches Naturerbe (Euronatur) Konstanzer Str. 22, 78315 Radolfzell oder www.euronatur.org