Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie (Freising-Weihenstephan 1990) Band 20
1991

Möglichkeiten und Grenzen der Niedermoorsanierung am Beispiel zweier Verlandungsmoore in Berlin (West)[1]

Ralph Platen

Synopsis

Two degenerated mires situated in the area of Berlin had been cleared of timber and rewettened by infiltration of river water in purpose to regenerate former established plant- and animal-communities. From 1984 to 1989 the ecological effect of the regeneration measures were studied.
The influence of the infiltration on the hydrological regime was found to be small. The chemical composition of the infiltration water was completely different compared to that of the mire water. An increase of the pH was registered from 1986 to 1989 in most of the water-gauges within the mires. Vegetation changed very rapidly and a regeneration of the community of the Stiff sedge (*Caricetum elatae*) seemed to be possible at the more eutrophic sites. The former mesotrophic plant communities however (*Caricetum lasiocarpae* and *Rhynchosporo-Caricetum chordorrhizae*) were replaced by *Phragmites*- and *Molinia*-stocks.
The composition of carabid beetle- and spider-communities changed in favour of eurytopic hygrophilic species whereas most of the mire species being common before the mires degenerated were not detected again.

carabid beetles, fluctuation of populations, mire, regeneration, rewettening, spiders, vegetation

1. Einleitung und Zielsetzung

In zwei durch Grundwasserförderungsmaßnahmen stark ausgetrockneten und bewaldeten mesotroph-sauren Verlandungsmooren in Berlin, dem Rohrpfuhl und dem Teufelsbruch, wurden 1983 bzw. 1984 Sanierungsmaßnahmen (Entkusselung von Gehölzen und Infiltration von Oberflächenwasser) begonnen (RÖDEL 1986). Im Falle des Rohrpfuhls wurde das Wasser durch ein Zulaufwerk in einen durch die Moormitte verlaufenden Graben eingespeist und das Moorzentrum so direkt vernäßt. Die Vernässung des Teufelsbruchs erfolgte durch einen außerhalb des freigeschlagenen Zentralteils vorbeiführenden Graben, in dem das Einleitungswasser angestaut wurde. Erst nach einer bis zu 200 m langen Torfpassage gelangte es in den Zentralteil des Moores, was mit der Absicht geschah, das elektrolytreiche Einleitungswasser dem Chemismus des Moorwassers anzugleichen.
Oberstes Ziel dieser Maßnahmen bestand in der Erhaltung moortypischer Phyto- und Zoozönosen in beiden Gebieten.
Weiterhin sollten die Sanierungsmaßnahmen zu einer Regeneration des *Caricetum elatae* im Großen Rohrpfuhl und im Nordwestteil des Teufelsbruchs sowie des *Caricetum lasiocarpae* bzw. des *Rhynchosporo-Caricetum chordorrhizae* führen.
Ziele der begleitenden Untersuchungen waren die Ermittelung der ökologischen Auswirkungen der Sanierungsmaßnahmen auf die Hydrologie, den Chemismus des Moorwassers, die Vegetation sowie auf ausgewählte Arthropodengruppen (Laufkäfer und Webspinnen). Weiterhin sollte die Frage geklärt werden, inwieweit die oben formulierten Renaturierungsziele mit den durchgeführten Maßnahmen zu erreichen waren.

---

1 Das Forschungsvorhaben wurde vom Umweltbundesamt Berlin unter der UFO-Plan-Nr. 10202311 finanziell unterstützt.

2. Methoden

Zur Beobachtung des Grundwasserstandes in den Mooren wurden perforierte Kunststoffrohre von 2 m Länge in den Torfkörper eingebracht. Der Grundwasserstand wurde in 14tägigem Rhythmus abgelesen. Aus den Rohren sowie aus den Zulaufwerken des Infiltrationswassers wurden zweimonatlich Wasserproben entnommen. Neben pH und Leitfähigkeit wurden nach den DEV-Vorschriften Chlorid-, Nitrit-N-, Nitrat-N-, Ammonium-N- und Ortho-Phosphat-Konzentrationen bestimmt. Die Hebung bzw. Senkung der Mooroberfläche in Abhängigkeit von unterschiedlichen Wasserständen wurde halbjährlich durch Nivellements an insgesamt vier Trassen registriert.
Im Jahre 1988 wurden in den freigeschlagenen Zentralteilen der beiden Moore Vegetationskartierungen durchgeführt und mit älteren Kartierungen verglichen. Dadurch konnten Aussagen über langfristige Veränderungen der Vegetation getroffen werden. Kurzfristige Veränderungen wurden durch jährliche Vegetationsaufnahmen an Dauerquadraten ermittelt.
Die Laufkäfer- und Spinnenzönosen und deren Veränderungen wurden an ausgewählten Vegetationsdauerquadraten ganzjährig mit Hilfe von Bodenfallen erfaßt.

3. Ergebnisse

3.1 Hydrologie

Der Einfluß der Wiedervernässungsmaßnahmen auf die Hydrologie des Moores ist gegenüber Niederschlag und Verdunstung gering. Von 1985, dem Beginn der Vernässung, stieg die Höhe und Dauer des Überstaus an den Grundwasserbeobachtungsrohren bis 1987 an. Dies ist jedoch vor allem auf die steigenden Niederschlagsmengen in diesen Jahren, nicht auf die Infiltration zurückzuführen, da die Einleitungsmengen von 1985 bis 1987 ständig abnahmen (PLATEN 1991).

3.2 Mooroszillation

Die mittlere Oberfläche des Teufelsbruchs senkte sich aufgrund der Grundwasserabsenkung von 1959 bis 1985 um bis zu 42 cm. In den darauffolgenden zwei nassen Jahren hob sie sich erneut um 36 cm. Dies geschah jedoch lediglich in den Bereichen größter Torfmächtigkeit, dem ehemaligen Wurzelseggen-Moor, wo der Torfkörper nur gering zersetzt war. Im Bereich stärker zersetzten Torfes, dem ehemaligen Steifseggen-Ried, erfolgte eine geringere Senkung (34 cm), jedoch hob sich die Mooroberfläche auch nach den nassen Jahren 1985-1987 und Infiltration von Oberflächenwasser nicht mehr.

3.3 Chemismus des Moorwassers

Ein möglicher Einfluß des Infiltrationswassers auf den Chemismus des Moorwassers läßt sich am besten an der Entwicklung der pH-Werte ablesen (Abb. 1). Vor allem an den Standorten mit einem pH < 5 steigen die Jahresmittelwerte von 1986 bis 1989 ständig an. Da das Infiltrationswasser einen pH von 7 besitzt (vgl. in Abb. 1 die Meßstellen TEin und REin) könnte hier ein Einfluß auf den Moorwasserchemismus vorliegen.
Gegenüber den Messungen von NEUMANN (1976) war der pH jedoch auch ohne den Einfluß von Fremdwasser um bis zu 1,5 Einheiten von 1976 bis 1985 gestiegen. Da der pH im Regenwasser seit 1961 in etwa konstant bei 4 lag und der Ausstoß Ca-reicher Stäube rückläufig war (KRZYSCH, unpubl.), kann die Erhöhung der pH-Werte im Moor auch durch die Torfmineralisierung erklärt werden, die auch noch aufgrund des aktuell bestehenden, periodischen Trockenfallens andauert.

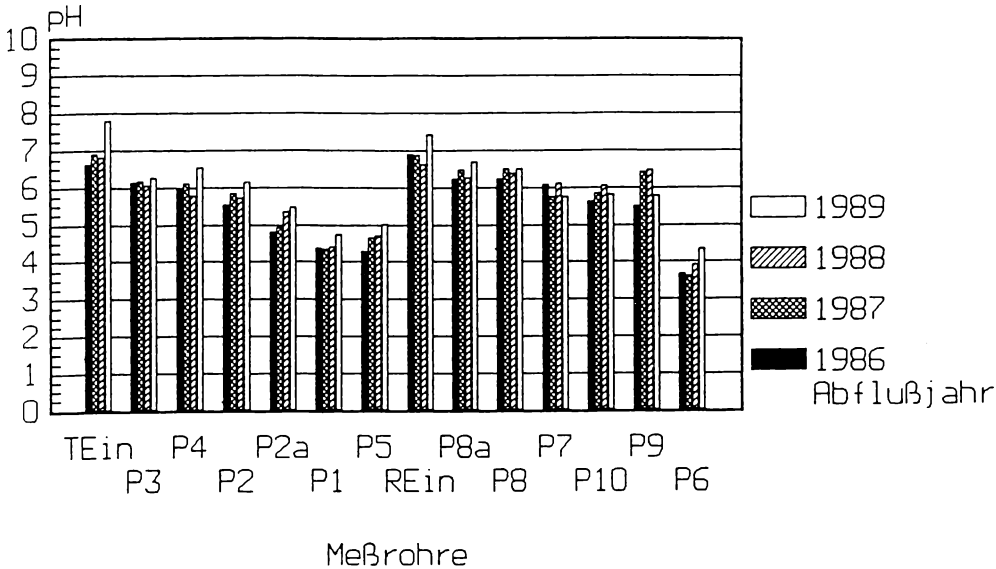
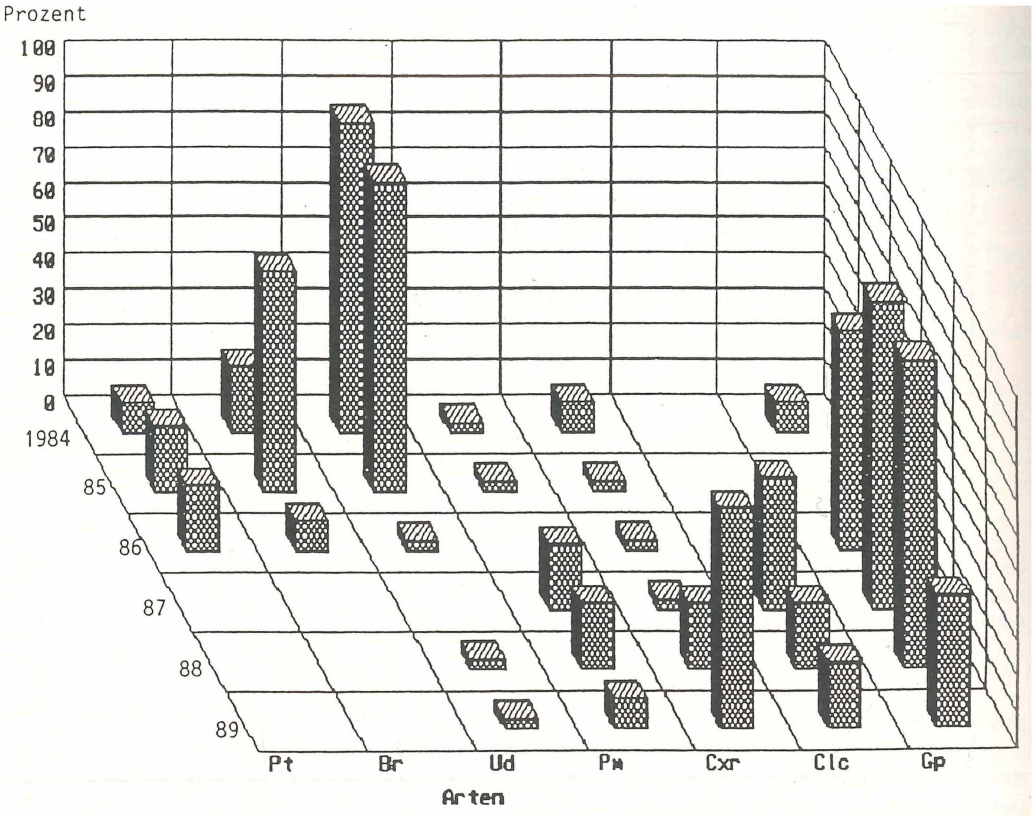


Abb. 1: Azidität NSG Teufelsbruch und NSG Rohrpfuhl
Jahresmittelwerte

3.4 Vegetation

Bis Ende der 50er Jahre bestand die Vegetation im Nordwestteil des Teufelsbruchs aus einem Steifseggen-Ried, im Südwestteil war großflächig ein Fadenseggenmoor ausgebildet, welches ein Wurzelseggenmoor einschloß (SUKOPP 1959/60). Eine Kartierung des Zentralteils vor Beginn der Sanierungsmaßnahmen lag durch KUNICK in BLUME & al. (1975) vor, die noch die von SUKOPP (1959/60) beschriebenen Vegetationseinheiten zeigte.
Im Großen Rohrpfuhl war Anfang des Jahrhunderts ein Steifseggen-Ried vorhanden, das aufgrund der Grundwasserabsenkungen durch ein Kriechweiden-Gebüsch und dieses Mitte der 70er weitgehend von einem Erlenbruch abgelöst wurde (SUKOPP & AUHAGEN 1979, 1981). Eine Vegetationskarte lag aus dem Jahre 1977 vor. Die Vegetation beider Moore vor Beginn der Sanierungsmaßnahmen bestand größtenteils aus Faulbaum-Gebüsch bzw. Walzenseggen-Erlenbruchwald (RÖDEL 1986, PLATEN 1991).
Vier Jahre nach Beginn der Sanierungsmaßnahmen wurde in beiden Mooren erneut eine Kartierung der Vegetation im freigeschlagenen Zentralteil durchgeführt. Im Teufelsbruch hatte sich im Nordwestteil ein *Carex elata*-Stadium ausgebildet, das durch eine hohe Vitalität der namengebenden Art ausgezeichnet ist. Im Südostteil wurde anstelle des Fadenseggenmoores ein *Molinia*-Stadium mit z. T. starkem Schilfanteil kartiert. Das Fadenseggenmoor selbst war nur noch in kleinen Flecken im Südostteil vorhanden, das Wurzelseggenmoor gänzlich verschwunden. Vor allem Arten der mesotrophen Verlandungsvegetation wie *Rhynchospora alba*, *Drosera rotundifolia* und *Viola palustris*, die unmittelbar nach Beginn der Sanierungsmaßnahmen Deckungsgrade bis zu 3 % der Fläche erreichten, waren ab 1988 teilweise nicht mehr nachzuweisen. Einzelne Arten zeigten von Jahr zu Jahr eine starke Dynamik in ihrem Auftreten, die sich am besten am Beispiel des "Großen Nebenmoores" im Großen Rohrpfuhl demonstrieren läßt (Abb. 2).



Pt = Poa trivialis, Br = Brachythecium rutabulum, Ud = Urtica dioica, Pm = Polygonum minus, Cxr = Carex riparia, Clc = Calliergon cordifolium, Gp = Galium palustre. Deckungsgrad: r = 0,5 %, + = 3 %, 1 = 8,75 %, 2 = 18,75 %, 3 = 37,5 %, 4 = 62,5 %, 5 = 87,5 %.

Abb. 2: Deckungsgrad ausgewählter Pflanzenarten am Dauerquadrat P 9 I - NSG Großer Rohrpfuhl/Großes Nebenmoor in den Untersuchungsjahren 1984 bis 1989

Die dominanten Arten der Kraut- und Moosschicht wechselten innerhalb von 7 Jahren zweimal. *Urtica dioica, Poa trivialis* und *Brachythecium rutabulum* wurden nach der Vernässung zunächst von *Galium palustre, Polygonum minus* und *Calliergon cordifolium* abgelöst. Weiterhin wurde der Wuchs von *Carex riparia* stark gefördert. Unter dem Einfluß starker Wasserstandsschwankungen der Jahre 1988 bis 1990 ging der Deckungsgrad dieser Arten wieder zurück, während *Rorippa amphibia* den höchsten Dominanzanteil in der Krautschicht erlangte.

3.5 Webspinnen und Laufkäfer

Die Verteilung von epigäisch aktiven Webspinnen als durchweg und von Laufkäfern als überwiegend carnivore Organismen wird nach SCHAEFER (1980) und THIELE (1977) vor allem durch die drei abiotischen Faktoren Licht, Feuchtigkeit und Temperatur bestimmt. Da sich mit den Sanierungsmaßnahmen alle drei Faktoren schlagartig veränderten, war auch eine schnelle Änderung in der Zusammensetzung der untersuchten Arthropodengruppen zu erwarten gewesen.

Die Langzeituntersuchungen im Teufelsbruch zeigten während der Austrocknungs- und Bewaldungsphase des Moores eine Zunahme der Waldarten gegenüber Moor- und Naßwiesenarten. Diese Entwicklung kehrte sich mit Beginn der Sanierungsmaßnahmen bei beiden Tiergruppen um, wobei dies bei den Laufkäfern aufgrund ihrer aktiven Flugfähigkeit schneller als bei den Spinnen geschah. Eine parallel durchgeführte Daueruntersuchung in einem Gebiet mit relativ geringer Sukzession zeigte eine in ihrer Zusammensetzung stabile Spinnen- und Laufkäferfauna (PLATEN & WUNDERLICH 1990). Dadurch konnte ein klimatischer Effekt ausgeschlossen werden.

Betrachtet man die Fangzahlen einzelner Arten vor und nach Beginn der Sanierungsmaßnahmen, so fällt auf, daß eine erhebliche Abundanzfluktuation zwischen Arten ein- und derselben Gattung, jedoch unterschiedlicher ökologischer Ansprüche stattfand (Abb. 3).

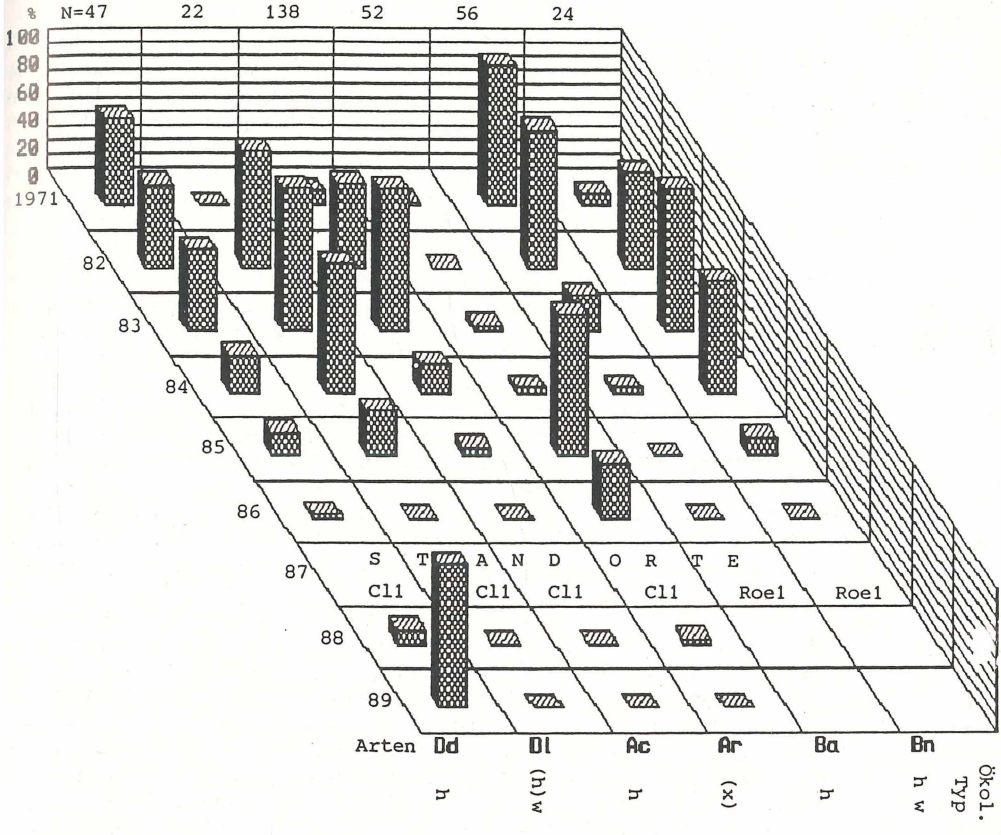


Abb. 3: Abundanzfluktuationen ausgewählter Webspinnenarten an den Dauerstandorten im NSG Teufelsbruch während der Degenerationsphase (1971-1984) und der Sanierungsphase (ab 1985). N = höchste, während des Untersuchungszeitraumes aufgetretene Individuenzahl (= 100 %). h = hygrophile Freiflächenart, hw = Bruchwaldart, (h)w = in mesophilen Laubwäldern, (x) = überwiegend xerophile Freiflächenart. Cl 1, Roe 1 = 1982 bewaldete Standorte.
Dd = *Diplocephalus dentatus*, Dl = *Diplocephalus latifrons*, Ac = *Agyneta cauta*, Ar = *Agyneta rurestris*, Ba = *Bathyphantes approximatus*, Bn = *Bathyphantes nigrinus*.

Vor dem Freischlag und der Wiedervernässung nahmen die Waldarten *Diplocephalus latifrons* und *Bathyphantes nigrinus* gegenüber den hygrophilen Freiflächenarten *Diplocephalus dentatus* und *Bathyphantes approximatus* stark zu. Auch trat kurzfristig die für Äcker und Ruderalbiotope typische *Agyneta rurestris* im Moor auf, während die Moorart *Agyneta cauta* stark zurückging. Die Aktivitätsdichte der Wald- und Ackerarten sank nach Durchführung dieser Maßnahmen ebenso schnell wieder ab. Aus der Abb. 3 ist jedoch zu entnehmen, daß die Sanierungsmaßnahmen sich nur im Falle von *Diplocephalus dentatus* in einer Erhöhung der Fangzahlen auswirkte, nicht jedoch auf die der übrigen Moorarten. Diese Beispiele zeigen eine generelle Tendenz bei beiden Arthropodengruppen an. Durch die Vernässungsmaßnahmen wurden vor allem die r-Strategen unter den hygrophilen Arten gefördert, während stenöke Moorarten nur in Einzelfällen erneut auftraten (PLATEN 1991).

4. Diskussion

Die oben angeführten Beispiele zeigen, daß nicht alle der in Kap. 1 formulierten Sanierungsziele in einer Zeit von sechs Jahren erreicht wurden. Anstelle einer Moorrenaturierung im Sinne von TÜXEN (1976) bekamen jedoch die beiden ausgetrockneten und bewaldeten Niedermoore durch die Sanierungsmaßnahmen wieder den Charakter von Feuchtgebieten. Eine Regeneration des *Caricetum lasiocarpae* bzw. des *Rhynchosporo-Caricetum chordorrhizae* gelang in einem Zeitraum von sechs Jahren nicht. Die Ursache dafür kann u. a. darin begründet sein, daß sich mit Beginn der Sanierungsmaßnahmen die Moore aufgrund von Torfmineralisation auf einem trophisch höheren Niveau als zu Beginn der Bewaldung befanden. Zusätzlich zu den im Boden vorhandenen Nährstoffen wurden solche durch die Luft und das Infiltrationswasser eingetragen. Nach einem Überstau des Moores im Jahre 1987 konnte ein Rückgang der an nährstoffärmere Bedingungen angepaßten Torfmoos-Arten *Sphagnum teres* und *Sphagnum fallax* beobachtet werden, während sich nährstoffreichere Bedingungen tolerierende Arten wie *Sphagnum fimbriatum* und *Sphagnum squarrosum* schnell ausbreiteten. Um ein lebendes Moor wiederherzustellen, ist die Förderung des Sphagnum-Wachstums oberstes Pflegeziel, da damit der Ausbreitung konkurrenzstarker Gräser und Binsen sowie einer weiteren Erhöhung des pH entgegengesteuert werden kann. Damit würden sich sehr aufwendige Pflegemaßnahmen wie Beweidung oder Mahd (EIGNER & SCHMATZLER 1980) erübrigen.
Aufgrund der Insellage der Moore und der großen Entfernungen zwischen ihnen erscheint es sehr unwahrscheinlich, daß im Teufelsbruch und Rohrpfuhl ausgestorbene bzw. verschollene stenöke K-Strategen unter den Pflanzen und Tieren aus Mooren der Umgebung erneut innerhalb kurzer Zeit einwandern.
Die Verschiebungen der Artenspektren von Laufkäfern und Spinnen, wie sie während der Austrocknungs- und anschließender Vernässungsphase im Teufelsbruch zu beobachten waren, scheinen eine generelle Reaktion auf Sanierungsmaßnahmen zu sein. So stellte HEYDEMANN (1984/85) im sich bewaldenden Teil des Dosenmoors in Schleswig-Holstein eine Verschiebung des Artenspektrums von (Hoch-)Moor-Spinnen- und Laufkäfergemeinschaften zu denen der trokkeneren Wiesen und Wälder fest. Dagegen war in Renaturierungsflächen, vor allem in vernäßten Handtorfstichen eine Förderung der Hochmoorarten zu beobachten. Die Ergebnisse einer anderen Langzeituntersuchung, die von 1982-1985 im Recker Moor durchgeführt wurden (EWERT 1988), zeigten mit Beginn von Sanierungsmaßnahmen eine aus vielen nicht moortypischen Arten zusammengesetzte Laufkäferfauna. Selbst an den Hochmoor-Reststandorten war von 1982-1985 ein Rückgang der Moorarten zu beobachten, während sich der Anteil der moorfremden Arten verdoppelte. Auf den Renaturierungsflächen fielen die Moorarten nahezu völlig aus, während tyrphophile und unspezifisch hygrophile Arten dominierten. Die Laufkäferzönose, die im Jahre 1982 überwiegend stenöke Arten enthielt, war im Jahre 1985 vermehrt aus euryöken Arten zusammengesetzt.
Trotz der Durchführung von Sanierungsmaßnahmen existieren zahlreiche Schwierigkeiten, die einer schnellen Regeneration von Mooren, speziell entwässerten Niedermooren, entgegenstehen. Durch die nachhaltige Änderung des hydrologischen Regimes, aufgrund der Grundwasserabsenkung, trugen die Moore teilweise irreparable Schäden davon, u. a. das Aussterben charakteristischer Pflanzen- und Tierarten bzw. ganzer -gesellschaften und nicht zuletzt die durch Torfsackung und -mineralisierung hervorgerufene Zerstörung der Quellfähigkeit der Torfe.

Da der Grundwasserstand im Bereich der Moore aktuell lediglich mit dem bereits stark abgesunkenen Stand von 1960 übereinstimmt, kann auf absehbare Zeit nicht auf eine künstliche Bewässerung verzichtet werden. Damit ist auch eine weitere Eutrophierung zu erwarten.
Trotz aller kritischen Punkte können jedoch die Sanierungsmaßnahmen als z. T. erfolgreich und für die Erhaltung der Lebensgemeinschaften der Moore positiv bewertet werden. Die starke Ausbreitung von *Carex elata*, von *Sphagnum*-Arten sowie das Wiederauftreten moor- und feuchtgebietstypischer Laufkäfer- und Spinnenarten (PLATEN 1991) sind unbedingt als ein Erfolg im Sinne einer Niedermoorsanierung anzusehen.

Literatur

EIGNER, J. & E. SCHMATZLER, 1980: Bedeutung, Schutz und Regeneration von Hochmooren. Naturschutz aktuell 4., Greven: 78 S.

EWERT, E., 1988: Tierökologische Untersuchungen im NSG "Recker Moor" anhand der Carabidenfauna. Diplomarbeit, Münster, unpubl.: 166 S.

HEYDEMANN, B., 1984/85: Analyse der Fauna des Naturschutzgebietes Dosenmoor zur Regeneration eines Hochmoor-Ökosystems. Bericht 1984/85. Universität Kiel. Untersuchung im Auftrage der unteren Landschaftsbehörde der Stadt Neumünster, unpubl.: 155 S.

NEUMANN, F., 1976: Struktur, Genese und Ökologie hydromorpher Bodengesellschaften West-Berlins. Diss., TU Berlin: 207 S.

PLATEN, R., 1991: Renaturierungsversuch an einem Moor- und Feuchtgebiet im Spandauer Forst. UBA-Texte 6/91: 310 S.

PLATEN, R. & J. WUNDERLICH, 1990: Die Spinnenfauna des Naturschutzgebietes Pfaueninsel in Berlin. Auswertung faunistischer Daten für den Naturschutz. Zool. Beitr. N.F. 33: 125-160.

RÖDEL, D., 1986: Zur Grundwasseranreicherung in den Naturschutzgebieten "Teufelsbruch" und "Großer Rohrpfuhl" in Berlin-Spandau. Landschaftsentwicklung und Umweltforschung, 39: 73-131.

SCHAEFER, M., 1980: Interspezifische Konkurrenz - Ihre Bedeutung für die Einnischung von Arthropoden. Mitt. dtsch. Ges. allg. angew. Entom. 2: 11-19.

SUKOPP, H., 1959/60: Vergleichende Untersuchungen der Vegetation Berliner Moore unter besonderer Berücksichtigung der anthropogenen Veränderungen. Bot. Jb. 79: 36-191.

SUKOPP, H. & A. AUHAGEN, 1979/1981: Die Naturschutzgebiete Großer Rohrpfuhl und Kleiner Rohrpfuhl im Stadtforst Berlin-Spandau. Teil I: Sber. Ges. Naturf. Freunde (N. F.) 19: 93-170, Teil II: Sber. Ges. Naturf. Freunde (N. F.) 20/21: 157-228.

THIELE, H. U., 1977: Carabid beetles in their environments. Springer, Berlin, Heidelberg, New York: 369 S.

TÜXEN, J., 1976: Über die Regeneration von Hochmooren. Telma 6: 219-230.

Adresse

Dr. Ralph Platen
Perwenitzer Weg 3

W - 1000 Berlin 20

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: 20_1_1991

Autor(en)/Author(s): Platen Ralph

Artikel/Article: Möglichkeiten und Grenzen der Niedermoorsanierung am Beispiel zweier Verlandungsmoore in Berlin (West) 325-331