

Renaturierung von Badetorfdeponien im Steinacher Ried (Bad Waldsee)

Ulrike Schuckert und Peter Poschlod

Synopsis

Bath peat landfills are habitats where natural succession proceeds very slowly. This depends not only on the structure of the peat after deposition in the deponies (peat mud), but also on low water levels, high temperatures and the changement of the substrate on the surface by drying out.

In a raised bog, the Steinacher Ried, some deponies should be incorporated in the high degraded bog complex.

Therefore restoration practises were developed to establish site typical vegetation. In an experiment the following plants were introduced by sowing (s) or planting (p):

Eriophorum vaginatum (s, p), *Eriophorum angustifolium* (p), *Carex rostrata* (p), *Carex canescens* (s), *Molinia caerulea* (p), *Calluna vulgaris* (p), *Phragmites australis* (p), mosses like *Sphagnum squarrosum*, *Sphagnum fimbriatum*, *Drepanocladus aduncus*, *Calliergonella cuspidata* (p) and *Salix cinerea* (p).

In the first year after the experiment the most successful species in spreading were on not only on wet, but also on drier sites, *Eriophorum angustifolium* and *Carex rostrata*, two species with underground stolons and *Eriophorum vaginatum* on wet sites.

bath peat landfills, restoration, Carex rostrata, Eriophorum angustifolium, Eriophorum vaginatum

1. Einführung

Wird heute über das Thema Torfverwendung diskutiert, so stehen der Gebrauch zu gärtnerischen Zwecken oder historische Nutzungsformen wie die Verwendung als Brennmaterial oder Einstreu im Vordergrund. Dies ist sicherlich in Anbetracht der hierfür benötigten Mengen gerechtfertigt.

Torf spielt aber auch in der Kurmedizin eine wichtige Rolle (EICHELSDÖRFER 1990). In Süddeutschland zeichnet sich ab, daß für andere Verwendungszwecke mit Ausnahme des medizinischen keine Abtorfungsgenehmigungen mehr erteilt werden. In über 50 Heilbädern der Bundesrepublik werden mehr als eine Million, also pro Kurort etwa 20.000, Bäder und Packungen pro Jahr verabreicht (EICHELSDÖRFER 1990).

In der Kurmedizin wird der Torf in Form des sogenannten "Moorbades" angewandt. Er wird hierfür zunächst gemahlen, mit heißem Wasser versetzt und als dickflüssige Suspension dann verwendet (EICHELSDÖRFER 1990).

Kurorte, die Torf in großem Umfang zu medizinischen Zwecken verwenden und deren Existenz oft ausschließlich davon abhängt (ebenfalls "Moorbäder" genannt), müssen für weitere Abbaugenehmigungen immer größeren Aufwand treiben. Der Druck von Seiten der Genehmigungsbehörden wird darüber hinaus zunehmend größer, Badetorf aus den Deponien wiederzuverwenden. Die Verfahrensweise, durch Zugabe von etwa einem Drittel mindestens fünf Jahre abgelagerten Badetorfes den Verbrauch an Frischtorf zu reduzieren, ist in Norddeutschland bereits seit Jahren eingeführt.

Die größten Probleme bereitet den Kurorten aber die Entsorgung des "abgebadeten" Torfes. Die Deponierung stellt die einzig gängige Lösung hierfür dar (NAUCKE 1979), wobei in der Regel die Standortsuche am schwierigsten ist. Legt man die obengenannte durchschnittliche Anzahl von 20.000 Bädern pro Kurort mit einem Volumen von 200 l zu Grunde, so werden jährlich etwa

4.000 m³ Deponievolumen benötigt, bei großen Kurorten kann durchaus das Doppelte oder Dreifache erreicht werden. Bei einer Deponierungshöhe von zwei Metern entspricht dies ohne Dämme und Infrastruktur einem Flächenbedarf von mindestens 0,2 ha im Jahr. Die Deponien werden in Süddeutschland meistens im Torfabbaugebiet angelegt, so daß dafür freie Landschaft in Anspruch genommen werden muß.

Ist die Flächenfrage geklärt, so haben viele Moorbäder kaum mehr Schwierigkeiten. Eine "Rekultivierung" oder "Renaturierung", wie bei anderen Arten von Deponien, ist hier im Normalfall nicht notwendig, da sich, v. a. wenn die Deponie in einem Moorgebiet liegt, meist innerhalb kurzer Zeit eine mehr oder weniger geschlossene Vegetationsdecke entwickelt.

Diese Regel gilt weitestgehend auch für die vier oberschwäbischen Moorbäder Bad Buchau, Bad Schussenried, Bad Waldsee und Bad Wurzach. Eine Ausnahme stellt allerdings eine sehr große Deponiefläche im Steinacher Ried in Bad Waldsee, ca. 15 km nordöstlich von Ravensburg gelegen, dar. Obwohl sie über 20 Jahre alt ist, hat sich auf zwei Drittel der Fläche außer geringem Birkenanflug kaum Vegetation angesiedelt. Sie wirkt wüstenartig, der Torf an der Oberfläche ist zu harten Vielecken verbacken.

Im Rahmen von Ausgleichsmaßnahmen wurde das Institut für Landeskultur und Pflanzenökologie der Universität Hohenheim beauftragt, die Ursache für die geringe Vegetationsansiedlung zu finden und Möglichkeiten für eine Renaturierung aufzuzeigen.

Mittlerweile wurde das Projekt auf drei weitere Deponien ausgedehnt. Da sie sich hinsichtlich der Pflanzendecke und der Standortbedingungen unterscheiden, ergeben sich gute Vergleichsmöglichkeiten.

2. Bestandsaufnahme der Deponieflächen

Mit Hilfe einer umfangreichen Bestandsaufnahme sollte die Ursache für die geringe Vegetationsansiedlung geklärt werden. Folgende Untersuchungen wurden durchgeführt:

- Vermessung entlang eines Längs- und mehrerer Quertransekte
- Setzen von Moorwasserpegeln, Ablesung im wöchentlichen Abstand
- chemische Untersuchung von Wasser und Torf (SCHLICHTING & BLUME 1976): pH (Säuregrad in destilliertem Wasser), Gesamt-N nach KJEDAHL, C (trockene Veraschung), Kalium und pflanzenverfügbare Phosphor (photometrisch)
- Vegetationskartierung

Die chemischen Analysen erbrachten hinsichtlich der untersuchten Parameter weder einen Unterschied zwischen Frischtorf und Badetorf, noch zwischen besiedelten und unbesiedelten Deponieflächen. Es handelt sich durchgehend um mäßig bis schwach saure Torfe, die bezüglich des Trophiegrades als oligo- bis mesotroph einzustufen sind (Tab. 1).

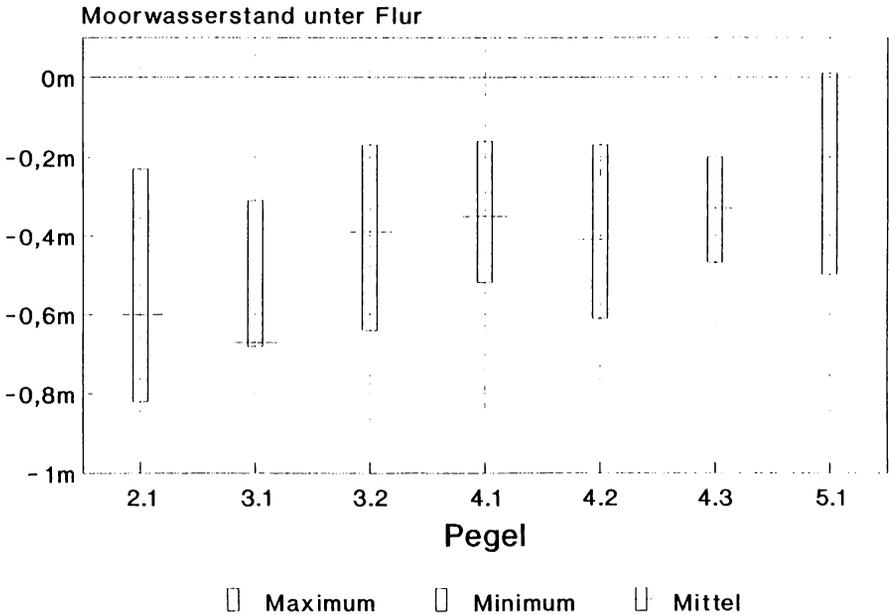
Tab. 1: Standortkundliche Kenndaten der in Bad Waldsee untersuchten Torfe und ihre Amplituden

Parameter	Frischtorf	Badetorf
N/C in %	1.7 - 4	2 - 4
pH	4.1 - 4.7	4.3 - 5.1

Einstufungen nach SUCCOW & JESCHKE 1986:

N/C: Verhältnis von Stickstoff zu Kohlenstoffgehalt	pH: 2,5-4,8	sauer
< 3 %	4,8-6,4	schwach sauer
3 - 4,9 %	6,4-8,0	alkalisch
> 4,9 %		eutroph

Es zeichnete sich jedoch aufgrund der Moorwasserstandsablesungen (Abb. 1) bald ab, daß wie vermutet der Wasserhaushalt als Hauptursache für die unterschiedliche Vegetationsentwicklung anzusehen ist: Der vegetationslose Teil der Deponiefläche ist mit Abstand auch der trockenste (Pegel 2.1, 3.1, 3.2), der Teil mit dichtem Schilfbestand am nassesten (Pegel 5.1). Dieses Ergebnis wurde auch durch Messungen auf anderen Deponien bestätigt. Der Wasserhaushalt hat weitreichende Auswirkungen auf andere Standortparameter, v. a. den Temperaturhaushalt. Auf den trockenen Deponien entfällt frühzeitig die Kühlung durch Verdunstung, die schwarze Farbe des Torfes bedingt darüber hinaus ohnehin eine hohe Absorption der Strahlung, so daß sehr hohe Temperaturen auf der Oberfläche entstehen, die Keimlingen ein Überleben unmöglich machen. Sie bewirken aber auch die Strukturveränderung des Badetorfes, er verkohlt zu harten, schieferartigen Bröckeln, die auch in Gegenwart von Wasser ihre Gestalt nicht mehr ändern. Dieses Substrat ist in Kombination mit den hohen Temperaturen und der Trockenheit absolut lebensfeindlich, eine Ausbreitung von Pflanzen über generative Diasporen ist hier nahezu ausgeschlossen. Die Ursache für die großen Unterschiede im Wasserhaushalt liegt in der Konstruktion der Deponien. Während heute vor einer Deponierung Dämme geschüttet und verdichtet werden, hat man im Falle der ältesten Deponien in Bad Waldsee von einer Stiehkante aus in einen tieferliegenden Torfstich deponiert. Nach Antrocknen der ersten Schicht wurde aus dem Badetorf ein kleiner etwa 10-20 cm hoher Wall geformt, der den dann eingefüllten, frischen Badetorf am Abfließen in den Torfstich hinderte. Dieses Verfahren wurde solange durchgeführt bis das Niveau der Stiehkante erreicht war. Ergebnis ist eine z. T. über zwei Meter hohe Abbruchkante in den Torfstich, die aus reinem Badetorf besteht. Da das Material wasserdurchlässig ist, bildet sich ein Absenkungstrichter des Moorwasserspiegels aus, der v. a. dort, wo die Deponie auf drei Seiten frei steht, zu den extrem trockenen Verhältnissen führt.



Messungen Juli 1989 - September 1990

Abb. 1: Durchschnittliche Moorwasserstände und Extrema unter Flur auf Deponie A im Steinacher Ried in Bad Waldsee

3. Renaturierung der Badetorfdeponien

3.1 Zielsetzung

Vor Beginn von Renaturierungsmaßnahmen ist es notwendig, festzulegen, welches Ziel erreicht werden soll bzw. werden kann. Maßgebend ist in erster Linie der ehemalige Zustand und die Umgebung der Flächen.

Die Badetorfdeponien von Bad Waldsee liegen im Steinacher Ried. In dieses große Mooregebiet, ca. drei km nordwestlich des Kurortes, wurde vom Mensch v. a. in den zwanziger Jahren sehr stark eingegriffen. Etwa zwei Drittel des ehemaligen Hochmoorkernes wurde abgetorft, der Rest ist entwässert und verheidet (BERTSCH 1929). Heute ist das Gebiet bis auf den Torfstich zur Badetorfgewinnung und die Deponien der Natur überlassen. In den bäuerlichen Handtorfstichen breitet sich zunehmend die ehemals typische Moorvegetation wieder aus. Das Gebiet wird sehr stark von Spaziergängern, vornehmlich Kurgästen, frequentiert.

Ziel für die Renaturierung der Badetorfdeponien bezüglich des Natur- und Landschaftsschutzes ist deshalb, die Flächen wieder in die Vegetation der Umgebung (Sukzessionsstadien in Torfstichen, verheideter Hochmoorkern) einzugliedern, um damit auch den erheblichen Eingriff in das Landschaftsbild zu minimieren.

Dabei muß berücksichtigt werden, daß der abgelagerte Torf möglicherweise in Zukunft wiederverwendet werden soll. Für diesen Fall ist vorgesehen, die mit Hilfe der beschriebenen Maßnahmen etablierte Vegetationsdecke abzuheben und auf neuen Deponieflächen wiederaufzubringen.

Tab. 2: Populationsbiologische Kennzeichen der eingesetzten Pflanzenarten

Pflanzenart	Diasporen	Diasporenproduktion	Keimungsrate	generative Ausbreitung	vegetative Ausbreitung	Ausbringungsform
<i>Calluna vulgaris</i>	Frucht, Same	sehr hoch	sehr hoch	gut	keine	vegetativ
<i>Carex canescens</i>	Nuß mit Utriculus	niedrig	sehr hoch	gut	schlecht	generativ
<i>Carex rostrata</i>	Nuß mit Utriculus	hoch	niedrig	schlecht	gut	vegetativ
<i>Eriophorum angustifolium</i>	Nuß m. Perigonborsten	hoch	sehr hoch	schlecht	gut	vegetativ
<i>Eriophorum vaginatum</i>	Nuß m. Perigonborsten	niedrig	hoch	gut	schlecht	veg./gen.
<i>Molinia caerulea</i>	Karyopse	hoch	sehr hoch	gut	schlecht	vegetativ
<i>Salix cinerea</i>	Kapsel	sehr hoch	?	gut	gut	vegetativ
<i>Phragmites australis</i>	Karyopse	sehr hoch	sehr hoch	schlecht	gut	vegetativ
<i>Sphagnum fimbriatum</i>	Sporen bzw veg. Teile	sehr hoch	?	?	gut	vegetativ
<i>Sphagnum squarrosum</i>	Sporen bzw veg. Teile	sehr hoch	?	?	gut	vegetativ
<i>Calliergonella cuspidata</i>	Sporen bzw veg. Teile	?	?	?	gut	vegetativ
<i>Drepanocladus aduncus</i>	Sporen bzw veg. Teile	sehr hoch	?	?	gut	vegetativ

Diasporenproduktion	sehr niedrig = 0-10 niedrig = 10-100 hoch = 100-1000 sehr hoch = >1000	Keimungsrate	sehr niedrig = 0-5 % niedrig = 5-25 % hoch = 25-50 % sehr hoch = 50-100 %
---------------------	---	--------------	--

generative Ausbreitung	gut = häufig Keimlinge im Feld gefunden schlecht = niemals/selten Keimlinge im Feld gefunden	vegetative Ausbreitung	gut = lange Ausläufer, Moose: Verzweigungen schlecht = horstiger Wuchs, kurze Ausläufer keine
------------------------	---	------------------------	---

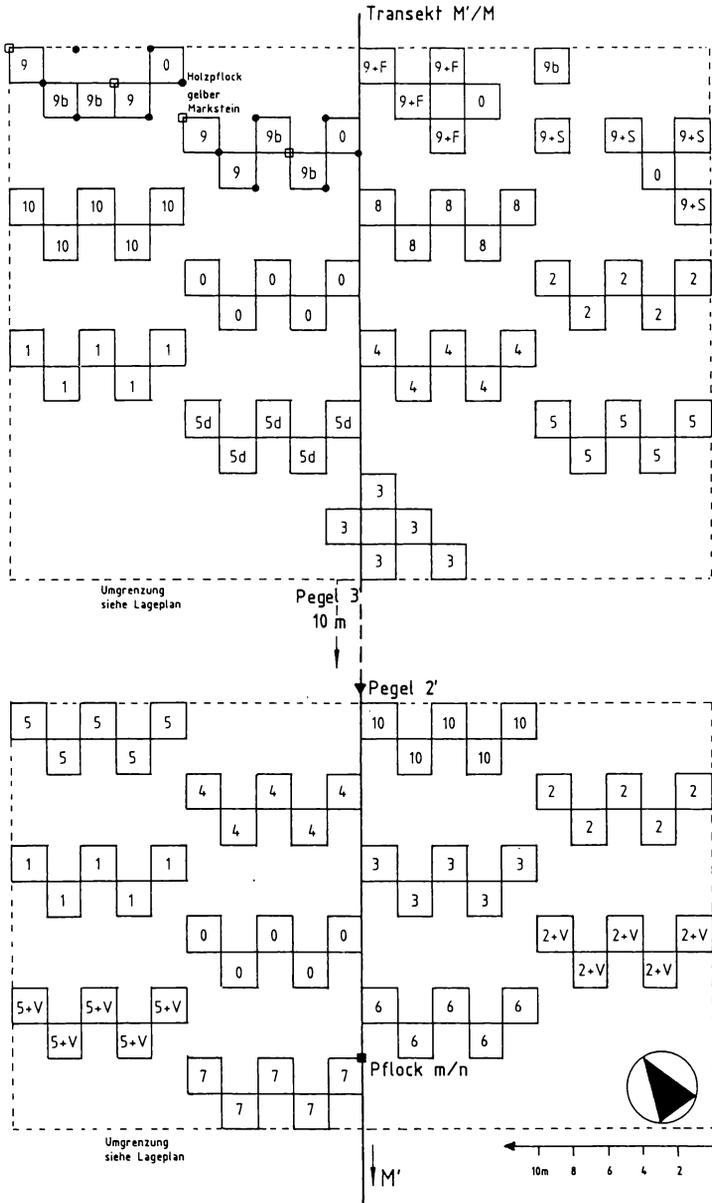


Abb. 2: Lageplan der Dauerbeobachtungsflächen auf Deponie B im Steinacher Ried in Bad Waldsee

Varianten:

1 *ERIOPHORUM VAGINATUM* VEGETATIV, 2 *ERIOPHORUM VAGINATUM* GENERATIV, 3 *ERIOPHORUM ANGSTIFOLIUM* VEG., 4 *CAREX ROSTRATA* VEG., 5 *CAREX CANESCENS* GEN., 6 *MOLINIA CAERULEA* VEG., 7 *CALLUNA VULGARIS* VEG., 8 *PHRAGMITES AUSTRALIS* VEG., 9 MOOSE (*SPHAGNUM SQUARROSUM*, *S. FIMBRIATUM*, *DREPANOCLADUS ADUNCUS*, *CALLIERGONELLA CUSPIDATA*), 10 *SALIX CINEREA* - STECKLINGE, +V MIT VLIES ABGEDECKT, +F MIT FICHTENZWEIGEN ABGEDECKT, +S MIT WEIDENSTECKLINGEN, B PFLANZUNG IN BESTAND, D HÖHERE EINSAAITDICHTEN.

3.2 Kriterien für die Pflanzenauswahl

Aufgrund der Lage der Deponien inmitten des Steinacher Riedes ergab sich zunächst die Maßgabe, nur Arten auszuwählen, die typisch sind für oligo- bis mesotrophe Moorstandorte. Da ausschließlich Pflanzen, Pflanzenteile und Samen aus der Umgebung verwendet werden sollten, müssen sie desweiteren zent in den Torfstichen des Steinacher Riedes vorkommen.

Bevorzugt wurden zunächst Arten, die sich auf anderen Deponien von selbst angesiedelt haben. Darüber hinaus war es in Anbetracht der Größe der Flächen angezeigt, v. a. Arten zu verwenden, die sich in kurzer Zeit schnell ausbreiten können. Sie müssen sich also entweder generativ (hohe Samenproduktion, hohe Keimungsrate, weit verbreitbare Diasporen) oder vegetativ, z. B. über Ausläufer, rasch vermehren können (MAAS & POSCHLOD 1990).

In Anbetracht der problematischen Standortverhältnisse erschien es sinnvoll, Arten mit unterschiedlichen Ansprüchen an den Wasserhaushalt, d. h. mit breiter Standortsamplitude bzw. unterschiedlichen Schwerpunkten, zu verwenden (POSCHLOD 1990).

Die aufgrund der Kriterienliste ausgewählten Pflanzenarten sind Tab. 2 zu entnehmen, die eingesetzten Varianten Abb. 2. Torf- und Braunmoose wurden ausschließlich auf sehr nassen, nur zeitweise begehbaren Deponieteilen eingesetzt.

3.3 Anlage von Dauerbeobachtungsflächen

Es ist vorgesehen, die Renaturierungsflächen bis ins Jahr 2000 zu kontrollieren. Dies setzt eine klare Anordnung der Pflanz- und Aussaatflächen voraus, die jederzeit im Gelände wiederauffindbar ist (BÄTZ 1987). Pro Versuchsvariante, d. h. unterschiedliche Pflanzenart oder Ausbringungsfarm (vegetativ oder generativ), wurden fünf Felder à 2 m x 2 m angelegt (KAPFER 1988), die immer im gleichen Muster mit gelben Marksteinen und Holzpflocken markiert wurden (Abb. 2).

In jedes Feld wurden entweder 25 Pflanzen oder Pflanzenteile in einem einheitlichen Muster oder 1.000 Korn Samen aufgebracht.

Die Versuchsflächen wurden im Oktober 1989 eingerichtet.

3.4 Ergebnisse der ersten Kontrollen

Nach einem Jahr zeichnen sich bereits einige Ergebnisse ab.

Zunächst konnten folgende Arten ausgeschieden werden:

Die Braun- und Torfmoose, die, wie oben bereits beschrieben, nur auf den sehr nassen Flächen verwendet wurden, sind mittlerweile fast vollständig abgestorben. Dies verwunderte, da die ausgewählten Arten eigentlich zu den Pionieren unter den Moosen gehören und auf anderen Badetorfdeponien an nassen Standorten gelegentlich angetroffen werden konnten. Es läßt sich daraus ablesen, daß auch diese Arten, wegen der Unfähigkeit der Moose, ihren Wasserhaushalt zu steuern, auf ein ausgeglichenes Mikroklima angewiesen sind.

Auch *Carex canescens* (Grau-Segge), die ausgesät wurde, konnte sich auf keiner Deponie, auch nicht auf den nassen, etablieren. Von den wenigen aufgelaufenen Keimlingen sind alle im Sommer abgestorben. Dies war ebenfalls überraschend, da sich diese Art auf vielen Deponien von selbst angesiedelt hat.

Die Rhizomstecklinge von *Phragmites australis* (Schilf), einer Art, die sich meist schnell auf Deponien ausbreitet und aus diesem Grund verwendet wurde, obwohl sie mehr den eutrophen Standorten zuzuordnen ist, wurden sehr stark durch die heftigen Winterstürme beeinträchtigt.

Calluna vulgaris (Besenheide), die typische Art verheideter Hochmoore, hat zwar meist zu 70-80 % überlebt, zeigt aber nur geringe Vitalität mit dürrtiger Blüte. Ausbreitungstendenzen sind generell nicht erkennbar.

Folgende Arten lassen eine gute Eignung erkennen:

Hier ist zunächst *Molinia caerulea* (Pfeifengras) zu nennen, das wie erwartet eine sehr hohe Überlebensrate von fast 100 % auf allen Standorten aufweist. Keimlinge, die auf eine Ausbreitung der Art hinweisen würden, konnten aber bisher nicht festgestellt werden. Eine schnelle Ausbildung einer geschlossenen Vegetationsdecke mit relativ wenig Pflanzen ist folglich nicht zu erwarten.

Auch *Eriophorum vaginatum* (Scheidiges Wollgras) bewährte sich bis jetzt recht gut. Hier zeichnet sich jedoch eine deutliche Differenzierung zwischen trockenen und nassen Deponien ab. Auf den trockenen Deponien haben weniger Pflanzen überlebt, die Einzelpflanzen sind darüber hinaus auch deutlich weniger vital und haben weniger geblüht als auf den nassen Deponien (Abb. 3). Da auf den sehr nassen Flächen bereits Keimlinge festgestellt wurden, kann davon ausgegangen werden, daß diese Art auf solchen Standorten gut geeignet ist, schnell eine dichte Vegetationsschicht auszubilden.

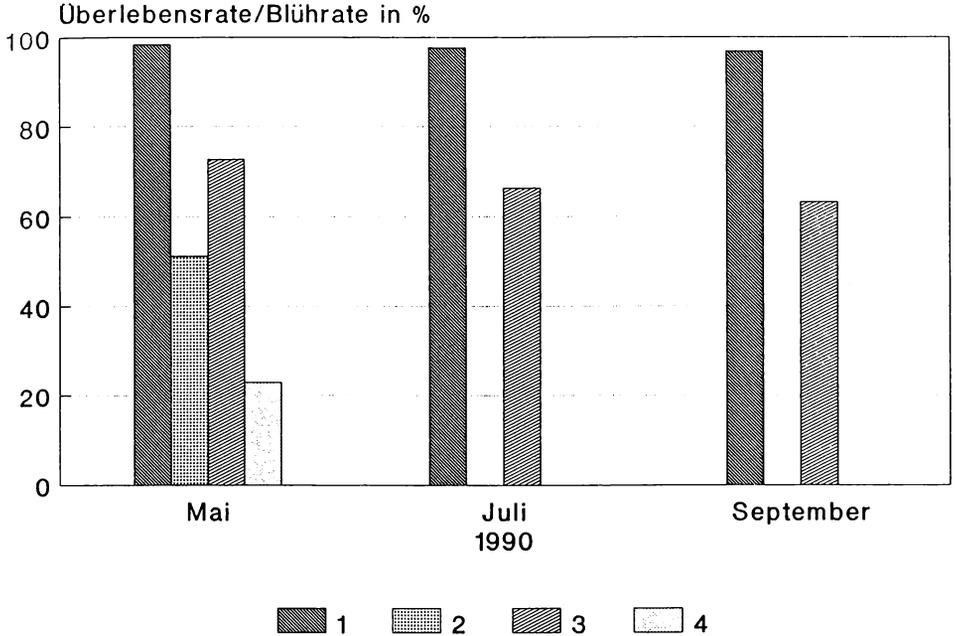


Abb. 3: Kontrollergebnisse der Dauerbeobachtungsflächen mit *Eriophorum vaginatum* (gepflanzt)

- 1: VERMEHRUNGSRATE DEPONIE B, NASSER STANDORT (MITTLERER WASSERSTAND 0,10 M UNTER FLUR)
- 2: BLÜHRATE DER PFLANZEN AUF DEPONIE B IM MAI 1990
- 3: VERMEHRUNGSRATE DEPONIE A, TROCKENER STANDORT (VGL. ABB. 1, PEGEL 4.1/4.2)
- 4: BLÜHRATE DER PFLANZEN AUF DEPONIE A IM MAI 1990

Dieses Ergebnis zeigen auch die Aussaatversuche mit *Eriophorum vaginatum*: Auf den nassen Standorten sind sehr viele Keimlinge aufgelaufen, von denen der überwiegende Teil bereits zu größeren Pflanzen herangewachsen sind. Auf den trockenen Deponiestandorten sind dagegen, ähnlich wie bei *Carex canescens*, fast alle Keimlinge abgestorben.

Zwei Arten zeigen bisher auch auf den trockenen Deponien gute Ergebnisse, zum einen *Carex rostrata* (Schnabelsegge), zum anderen *Eriophorum angustifolium* (Schmalblättriges Wollgras). Beides sind Arten, die sich vorwiegend über Ausläufer vermehren.

Exemplarisch sollen die Ergebnisse der *Eriophorum angustifolium* - Versuchsflächen genauer dargestellt werden. Auch hier ist wie bei *Eriophorum vaginatum* eine deutliche Differenzierung zwischen trockenen und nassen Deponiestandorten erkennbar. Auf den nassen Standorten der Deponie B breitete sich die Pflanze bereits explosionsartig aus. Die Versuchsflächen weisen in diesem Fall schon nach einem Jahr eine geschlossene Vegetationsdecke auf. Im September 1990 wurden pro Versuchsfläche durchschnittlich 270 Pflanzen (Ausgangspflanzung 25) gezählt, das entspricht einer Vermehrungsrate von fast 1.100 %. Aber auch auf den trockenen Deponiestandorten zeigt die Art deutliche Ausbreitungstendenzen, wenn auch erheblich langsamer als auf den nassen (Abb. 4). Ein ähnliches Verhalten weist auch *Carex rostrata* auf, allerdings nicht mit einer so hohen Vermehrungsrate wie auf den nassen Deponien.

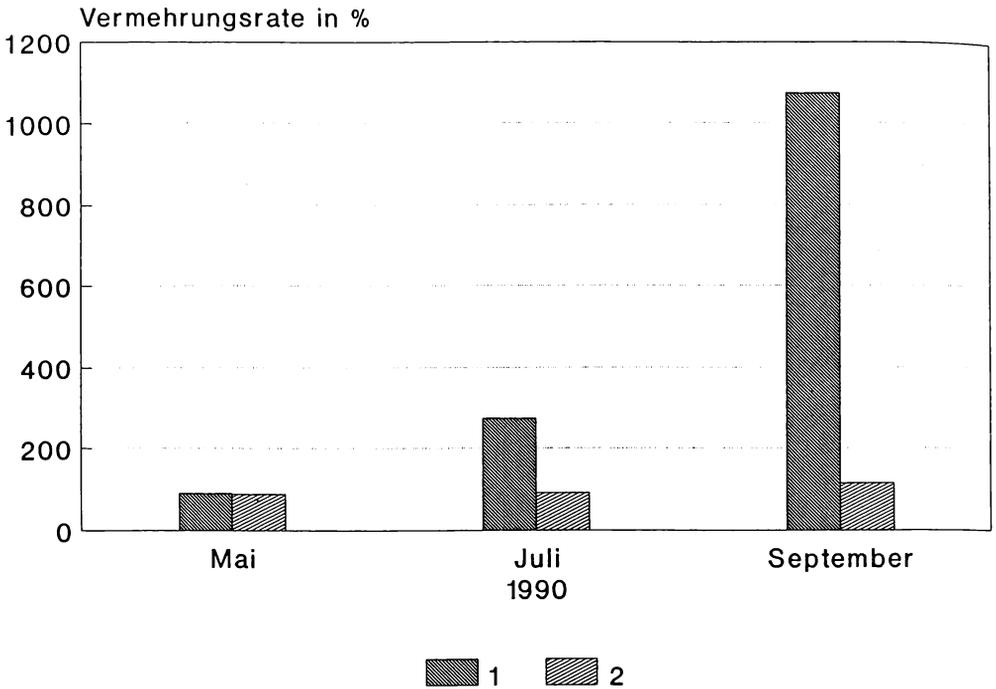


Abb. 4: Kontrollergebnisse der Dauerbeobachtungsflächen mit *Eriophorum angustifolium* (gepflanzt)
 1: VERMEHRUNGSRATE DEPONIE B, NASSER STANDORT (MITTLERER WASSERSTAND 0.10 M UNTER FLUR)
 2: VERMEHRUNGSRATE DEPONIE A, TROCKENER STANDORT (VGL. ABB. 1, PEGEL 4.1/4.2)

4. Diskussion

Die Auswertung der ersten Kontrollen auf den Versuchsflächen im Verlaufe eines Jahres bestätigen das Ergebnis der Bestandsaufnahme: Die Standortbedingungen auf den trockenen Deponien schließen eine Ansiedlung von Pflanzen über Samen nahezu aus. Um auf den trockenen Deponien Vegetation zu etablieren, ist es notwendig, Pflanzen einzusetzen, die sich v. a. vegetativ ausbreiten. Bisher zeichnet sich ab, daß *Carex rostrata* und *Eriophorum angustifolium* hierfür geeignet sind. Diese Arten gehören auch auf Frästorfabbaufflächen zu den Erstbesiedlern (POSCHLOD 1990) und wurden deshalb bei Auspflanzungsmaßnahmen auf Frästorfabbaufflächen des Alpenvorlandes eingesetzt, wobei sich dort im wesentlichen *Carex rostrata* bewährt hat (MAAS & POSCHLOD 1990, PFADENHAUER 1989).

Auf den nassen Deponien ist die kostengünstigere Aussaat, z. B. von *Eriophorum vaginatum*, sehr gut möglich. Eine Pflanzung der Schnabelsegge oder des Schmalblättrigen Wollgrases bringt hier allerdings hervorragende Ergebnisse, binnen eines Jahres entsteht eine dichte Vegetationsschicht.

Literatur

- BÄTZ, G. & al., 1987: Einführung in die Methodik des Feldversuches. 1. Aufl. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin: 327 S.
- BERTSCH, K., 1929: Das Steinacher Ried bei Waldsee. Veröff. Staatl. Stelle f. Natursch. Württemberg 3: 32-41.
- EICHELSDÖRFER, D., 1990: Moor in der Kurortmedizin. In: GÖTTLICH, K. H. (Hrsg.): Moor- und Torfkunde. 3. neubearb. Aufl. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart: 476-495.
- EHRENDORFER, F. (Hrsg.), 1973: Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Aufl. Gustav Fischer, Stuttgart: 318 S.
- KAPPER, A., 1988: Versuche zur Renaturierung gedüngten Feuchtgrünlandes - Aushagerung und Vegetationsentwicklung. Cramer, Berlin, Stuttgart: 143 S.
- MAAS, D. & P. POSCHLOD, 1990: Restoration of exploited peat areas in raised bogs - technical management and vegetation development. SITE Notizie 11: in press.
- NAUCKE, W., 1979: Untersuchungen niedersächsischer Torfe zur Bewertung ihrer Eignung für die Moortherapie, II. Regeneration oder Degeneration von Badetorfen in der geordneten Deponie? Telma 9: 251-274, 3 Abb., 10 Tab.
- PFADENHAUER, J., 1989: Renaturierung von Torfabbaulflächen in Hochmooren des Alpenvorlandes. Telma, Beih. 2: 313-330, 6 Abb., 1 Tab.
- POSCHLOD, P., 1990: Vegetationsentwicklung in abgetorften Hochmooren des bayrischen Alpenvorlandes unter besonderer Berücksichtigung standortkundlicher und populationsbiologischer Faktoren. Diss.Bot. 152. J. Cramer, Stuttgart, Berlin: 331 S., 92 Abb., 74 Tab..
- SCHLICHTING, E. & H.-P. BLUME, 1976: Bodenkundliches Praktikum. Parey, Hamburg, Berlin: 209 S.
- SUCCOW, M. & L. JESCHKE, 1986: Moore in der Landschaft. 1. Aufl. Verlag Harri Deutsch, Thun, Frankfurt/M.: 268 S.

Adresse

Ulrike Schuckert
Dr. Peter Poschlod
Institut für Landeskultur und Pflanzenökologie
Universität Hohenheim (320)
Postfach 70 05 62

W - 7000 Stuttgart 70

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): Schuckert Ulrike, Poschlod Peter

Artikel/Article: [Renaturierung von Badetorfdeponien im Steinacher Ried \(Bad Waldsee\) 275-283](#)