©Arbeitsgemeinschaft Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg e.V.;download www.zobodat.at

Diasporenregen und Diasporenbank als Grundlagen der Regeneration artenreicher Feuchtwiesen aus Brachen ?

Kai Jensen

Einleitung

Artenreiche Feuchtwiesen gehören zu den bedrohtesten Lebensräumen im nordwestdeutschen Tiefland. Sie sind im Laufe der letzten Jahrzehnte sowohl durch Nutzungsintensivierung als auch durch Nutzungsaufgabe in ihren Flächenanteilen stark zurückgegangen (SCHRAUTZER 1988, KÖLBEL et al. 1990). Durch Nutzungsaufgabe werden die Standortbedingungen nicht irreversibel verändert. Aus diesem Grunde ist die Möglichkeit der Regeneration artenreicher Feuchtwiesen aus Brachen vor allem von dem Gesamtartenbestand der Brachfläche, der sich aus den Arten der aktuellen Vegetation, der Diasporenbank und des Diasporeneintrags zusammensetzt, abhängig.

Die Sukzession auf Feuchtgrünlandbrachen folgt Mustern, die es erlauben, Sukzessionskategorien (Brachestadien) festzulegen (Tab.1) (vgl. EKSTAM & FORSHED 1992). In einem frühen Sukzessionsstadium (Brachestadium I) erhöhen niedrigwüchsige, kurzlebige Arten, die auf eine Fortpflanzung durch Samen angewiesen sind, kurzzeitig ihre Deckungsanteile. Es folgt eine Phase, in der hochwüchsige Rhizompflanzen, die im Ausgangsbestand bereits vorhanden waren, zur Dominanz gelangen und die niedrigwüchsigen, konkurrenzschwachen Arten in ihren Deckungsanteilen stark zurückgehen oder sogar lokal aussterben (Brachestadium II). In dieser Phase kommt es in der Vegetationsperiode zu einer starken Produktion von Phytomasse, die während der Wintermonate nicht vollständig zersetzt wird, so daß sich eine Streuauflage bildet. In einem weiteren Sukzessionsschritt nehmen nitrophytische Arten, die in die Bestände aus den Randbereichen einwandern, in ihren Deckungsanteilen zu (Brachestadium III). Schließlich gelangen Phanerophyten zur Dominanz (Brachestadium IV). Dieses Stadium wird auf Feuchtgrünlandbrachen erst nach langer Zeit erreicht (vgl. ROSENTHAL 1992, FALINSKA 1995). Es ist nicht Bestandteil der vorliegenden Untersuchungen.

Tab. 1: Definition der Brachestadien (Erläuterung: siehe Text)

Brache-stadium	Vegetations-verteilung	Vegetations-höhe	Nitro-phyten	Streu-auflage	Artenzahl [pro 16m²]
I	homogen	niedrig	-	-	30-35
II	Dominanzbestände	hoch	-	+	10-15
III	Dominanzbestände	hoch	+	+	10-15

Um Vorhersagen über die Erfolgsaussichten der Regeneration artenreicher Feuchtwiesen aus Brachen treffen zu können, sind neben der genauen Kenntnis der aktuellen Vegetation auch

©Arbeitsgemeinschaft Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg e.V.;download www.zobodat.at

Kenntnisse über die Zusammensetzung und Größe der Diasporenbank und des Diasporenregens erforderlich.

Material und Methoden

Der Diasporenregen wurde auf einem von einer Feuchtwiese in einen brachliegenden Bestand führenden, acht Meter langem Transekt mit Hilfe von Trockenfallen (vgl. FISCHER 1987, POSCHLOD & JORDAN 1992, POSCHLOD & JACKEL 1993) erfaßt. Es wurden auf dem Transekt 8 Kunststofftrichter (Durchmesser 20 cm) als Diasporenfallen bodennah aufgestellt. Am unteren Ende der Kunsstofftrichter wurde ein Kunstfasernetz (Maschenweite 0,1 mm) befestigt. Die Leerung der Diasporenfallen erfolgte in zweiwöchigen Abständen im Zeitraum von Anfang April bis Ende Oktober 1994.

Die Bestimmung der gefangenen Diasporen erfolgte an Hand einer selbst angelegten Vergleichssammlung sowie nach den Werken von BERTSCH (1941) und BROUWER & STÄHLIN (1955).

Die Proben für die Diasporenbankuntersuchung wurden Anfang März 1994 als Mischprobe aus 39 zufällig verteilten Einstichen auf 9 unterschiedlich alten Feuchtgrünlandbrachen entnommen. Der Boden wurde anschließend im Trockenschrank bei +25° C getrocknet. Die getrockneten Bodenproben wurden über dampfsterilisierter Erde (Mischung Torf:Sand; 1:1) in ca. 0,3 cm Schichtdicke aufgetragen. Die Pikierschalen wurden auf Tischen im Freiland exponiert. Aufgelaufene Keimlinge wurden in regelmäßigen Abständen bestimmt (CSAPODY 1968, MULLER 1978), gezählt und entfernt. Nicht determinierbare Keimlinge wurden in Töpfe umgepflanzt und bis zur Bestimmbarkeit weiter kultiviert.

Ergebnisse

Räumliche Verteilung des Diasporenregens

Diasporen der Vertreter der Molinio-Arrhenatheretea wurden fast ausschließlich im genutzten Abschnitt des Transektes (TM) nachgewiesen (99,9 % der Gesamtdiasporenmenge dieser Artengruppe). Nur 0,1 % der Diasporen wurden in dem brachliegenden Abschnitt des Transektes (TB) registriert (Abb. 1). Kein Vertreter dieser Artengruppe erreichte in TB die Samenreife. Die dort gefangenen Diasporen müssen von TM nach TB ausgebreitet worden sein. Ein ähnliches Ergebnis zeigt die räumliche Verteilung des Diasporenregens der Molinietalia-Arten. Auch von diesen gelangte keine Art in TB zur Fruchtreife. 95,1 % der Diasporen wurden in TM und 4,9 % der Diasporen in TB nachgewiesen (Abb. 1). Bei den in

©Arbeitsgemeinschaft Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg e.V.;download www.zobodat.at

TB nachgewiesenen Diasporen handelt es sich um *Cirsium palustre*-Achänen, die als Pappusflieger größere Ausbreitungsdistanzen zurücklegen können.

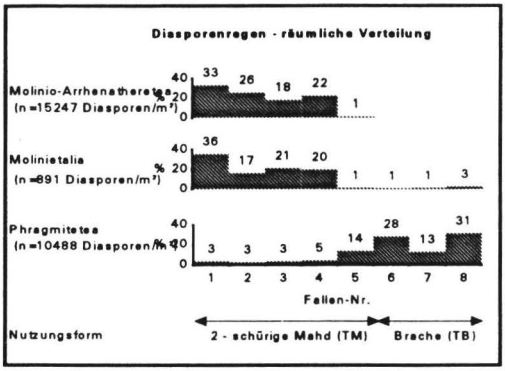


Abb.1: Räumliche Verteilung des Diasporenregens verschiedener Artengruppen entlang eines Transektes

Ein entgegengesetztes Muster der räumlichen Verteilung zeigen die Vertreter der Phragmitetea: Aus dieser Gruppe wurden 72,4 % der Diasporen in TB gefangen, während 27,6 % in TM registriert wurden (Abb. 1). *Carex acutiformis* erreichte in TM die Fruchtreife. Neben Diasporen dieser Art wurden aber auch zahlreiche *Calamagrostis canescens*-Karyopsen in TM nachgewiesen, die aus TB in den genutzten Bestand ausgebreitet worden sind.

Die Diasporendichte (Diasporen/m²) der Molinietalia-Arten ist mit 891 geringer als die der Molinio-Arrhenatheretea-Arten (15247 Diasporen/m²) sowie der Vertreter der Phragmitetea (10488 Diasporen/m²).

Beispielhaft lassen sich die Ausbreitungsdistanzen von *Juncus effusus* darstellen, da diese Art in der aktuellen Vegetation des Transektes

lediglich in dem Kleinquadrat T6 vorkommt. 98,18 % der gesamten registrierten Diasporenmenge von *Juncus effusus* wurden mit der Falle 6 gefangen. Aber auch in allen anderen Fallen des Transektes traten geringe Mengen der Samen dieser Art auf (Tab. 2).

Tab.2: Räumliche Verteilung des Diasporenregens von *Juncus effusus* entlang eines Transektes (n=24319 Diasporen/m²)

Fallen-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
Anteil an Gesamtmenge [%]	0,02	0,05	0,02	0,08	0,39	**98,18**	1,11	0,15

Dauerhaftigkeit der Diasporenbank

Das Verhältnis der Artenzahlen zwischen der aktuellen Vegetation der jeweiligen Feuchtgrünlandbrachen und der Diasporenbank ist für die Molinio-Arrhenatheretea-Arten für das Brachestadium I etwas größer als 1. Es finden sich also mehr Arten dieser soziologisch-ökologischen

©Arbeitsgemeinschaft Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg e.V.;download www.zobodat.at

Artengruppe in der aktuellen Vegetation als in der Diasporenbank. In den Brachestadien II und III hingegen sinkt das Verhältnis auf etwa 0,5 ab (Abb. 3).

Tab.3: Mittlere Keimlingsanzahl [Keimlinge/m²] einiger Molinio-Arrhenatheretea- und Molinietalia-Arten mit dauerhafter Diasporenbank für die einzelnen Brachestadien

	Brachestadium	I	II	III		Brachestadium	I	II	III
Molinio-	Poa trivialis	3340	1159	686	Molinietalia	Lychnis flos-cucli	1528	440	20
Arrhenatheretea	Holcus lanatus	1057	120	7		Caltha palustris	133	746	280
	Cardamine pratensis	8102	133	420		Lotus uliginosus	107	107	80
	Ranunculus repens	5890	1919	1639		Hypericum tetrapterum	98	67	20
	Cerastium holosteoides	693	560	20					

Diasporen von *Poa trivialis, Holcus lanatus, Cardamine pratensis, Ranunculus repens, Glyceria fluitans* und *Cerastium holosteoides* wurden regelmäßig im Boden nachgewiesen, auch wenn diese Arten in der aktuellen Vegetation fehlten. Allerdings nimmt die Keimlingsanzahl mit zunehmendem Brachestadium ab (Tab. 3). Das Verhältnis der Artenzahl der aktuellen Vegetation zur Artenzahl der Diasporenbank beträgt für die Molinietalia-Arten für das Brachestadium I etwa 1.

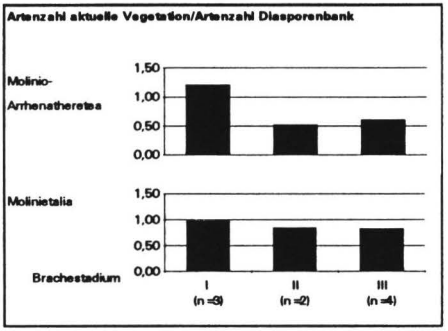


Abb.3: Verhältnis der Artenzahl der aktuellen Ve-getation zur Artenzahl der Diasporenbank für ausgewählte Artengruppen (n: Anzahl der Untersuchungsflächen pro Brache-stadium)

In den Brachestadien II und III sinkt das Verhältnis auf Werte um 0,7; die aktuelle Vegetation der Dauerfläche enthält also weniger Molinietalia-Arten als die Diasporenbank (Abb. 3).In der Diasporenbank der untersuchten Feuchtgrünlandbrachen ist keine Molinietalia-Art regelmäßig vorhanden, wenn sie in der aktuellen Vegetation fehlt. Keimlinge von *Lychnis flos-cuculi, Caltha palustris, Lotus uliginosus* und *Hypericum tetrapterum* konnten aber für einige Untersuchungsflächen in der Diasporenbank nachgewiesen werden, auch wenn diese Arten in der aktuellen Vegetation fehlen. Eine Abnahme der Keimlingsanzahlen/m² bei zunehmendem Brachestadium ist bei den Molinietalia-Arten nicht durchgängig erkennbar. Lediglich für *Lychnis flos-cuculi, Lotus uliginosus* und *Hypericum tetrapterum* wurde ein solcher Zusammenhang festgestellt (Tab. 3).

©Arbeitsgemeinschaft Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg e.V.;download www.zobodat.at

Diskussion

Räumliche Verteilung des Diasporenregens

Eine durch geringe Ausbreitungsdistanzen verursachte große Übereinstimmung zwischen dem Diasporenniederschlag und der aktuellen Vegetation in unmittelbarer Nähe der Diasporenfallen fanden auch POSCHLOD & JORDAN (1992). Die größte Menge der Diasporen eines fruchtenden Individuums wird oft nur über sehr kurze Entfernungen ausgebreitet, so daß sich eine maximale Diasporendichte in unmittelbarer Nähe des "Spenderindividuums" findet (VERKAAR et al. 1983, MÜLLER-SCHNEIDER 1986). Die geringe Menge über längere Distanzen ausgebreiteter Diasporen in den Diasporenfallen läßt sich jedoch auch darauf zurückführen, daß die Wahrscheinlichkeit, daß eine ausgebreitete Diaspore mit einer Falle gefangen wird, mit dem Quadrat des Ausbreitungsradius abnimmt, da die Diaspore vom "Spenderindividuum" aus in alle Richtungen in die (zweidimensionale) Fläche hinein ausgebreitet werden kann. Aussagen über das Ausbreitungsvermögen und -verhalten der Grünland- und Feuchtgrünlandarten lassen sich aus den Ergebnissen der angewandten Methode nur sehr begrenzt ableiten. In zukünftigen Untersuchungen zum Ausbreitungsverhalten dieser Arten sollte eine direkte Beprobung der durch eine Nutzung vorhandenen Ausbreitungsvektoren erfolgen (vgl. WELCH 1985, BAKKER 1989).

Dauerhaftigkeit der Diasporenbank

Es ist vielfach belegt, daß der Unterschied in der Artenzusammensetzung zwischen aktueller Vegetation und Diasporenbank im Laufe einer fortschreitenden Sukzession zunimmt (MAJOR & PYOTT 1966, VAN DER VALK & DAVIS 1976, WHIPPLE 1978). Diese Tendenz ist auch auf den untersuchten Feuchtgrünlandbrachen feststellbar.

Charakteristische Arten früherer Sukzessions- bzw. Brachestadien lassen sich auch dann noch in der Diasporenbank späterer Sukzessionstadien nachweisen, wenn sie in der aktuellen Vegetation fehlen. Die Ursache für dieses Phänomen ist die Langlebigkeit der Diasporen vieler Arten im Boden.

Die für die Diasporen charakteristischer Molinio-Arrhenatheretea-Arten (*Poa trivialis, Holcus lanatus, Cardamine pratensis, Ranunculus repens* und *Cerastium holosteoides*) ermittelte große Dauerhaftigkeit der Diasporenbanken ist durch eine Vielzahl von Untersuchungen belegt (CHIPPENDALE & MILTON 1934, PFADENHAUER & MAAS 1987, BAKKER 1989, GUGERLI 1993, MILBERG & HANSSON 1993). Auch für die meisten der in der vorliegenden Untersuchung als dauerhaft eingestuften Diasporen der Molinietalia-Arten (*Myosotios palustris* agg., *Lychnis flos-cuculi, Lotus uliginosus* und *Hypericum tetrapterum*) finden sich in der

©Arbeitsgemeinschaft Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg e.V.;download www.zobodat.at

Literatur vergleichbare Angaben zur Dauerhaftigkeit der Diasporen (CHIPPENDALE & MILTON 1934, PFADENHAUER & MAAS 1987, BAKKER 1989, DRÜCKHAMMER 1991, WRIEDT 1991, ROSENTHAL 1992).

Schlußfolgerungen für den Naturschutz

Die Entwicklung artenreicher Feuchtwiesen aus brachliegenden Beständen scheint nach den vorliegenden Ergebnissen möglich zu sein. Dies bestätigen auch Untersuchungen von MÜLLER et al. (1992) an brachliegenden Wassergreiskraut-Wiesen.

Während die langlebigen Diasporenbanken wiesentypischer Arten als Grundlage einer Regeneration artenreicher Feuchtwiesen aus Brachen gelten können, kann dem Diasporeneintrag durch natürliche Ausbreitungsvektoren nach den vorliegenden Ergebnissen nur eine geringe Rolle zugesprochen werden. Aus Sicht des botanischen Artenschutzes bleibt festzuhalten, daß der Erhaltung noch vorhandener artenreicher Feuchtwiesen absolute Priorität einzuräumen ist, da für seltene oder gefährdete Pflanzenarten eine Überdauerung in der Diasporenbank nur sehr vereinzelt nachgewiesen werden konnte.

Literatur

BAKKER, J. P. - 1989 - Nature Management by Grazing and Cutting. - Geobotany 14: 397S.

BERTSCH, K. - 1941 - Früchte und Samen. - Handb. prakt. Vorgeschichtsforschung I. - Stuttgart.

BROUWER, W. & A. STÄHLIN - 1955 - Handbuch der Samenkunde. - Frankfurt (Main).

CHIPPENDALE, H.G. & W.E.J. MILTON - 1934 - On the viable seeds present in the soil beneath pastures. - J. Ecol. 22: 508-531.

CSAPODY, V. - 1968 - Keimlingsbestimmungsbuch der Dikotyledonen. - Budapest.

DRÜCKHAMMER, A. - 1991 - Untersuchungen zur Samenbank ausgewählter Grünlandgesellschaften. - Diplomarbeit am Bot. Inst. Kiel, Polykopie: 106S.

EKSTAM, U. & N. FORSHED - 1992 - Om hävden upphör. Kärlväxter som indikatorarter i ängs- och hagmarker. - Solna.

FALINSKA, K. - 1995 - Genet disintegration in *Filipendula ulmaria*: consequences for poipulation dynamics and vegetation succession. J. Ecol. 83: 9-21.

FISCHER, A. - 1987 - Untersuchungen zur Populationsdynamik am Beginn von Sekundärsukzessionen. - Diss. Bot. 110: 234 S.

GUGERLI, F. - 1993 - Samenbank als Grundlage für die Rückführung von Fettwiesen zu extensiv genutzten, artenreichen Wiesen? - Bot. Helv. 103: 177-191.

KÖLBEL, A., K. DIERSSEN, H. GRELL & K. VOß - 1990 - Zur Veränderung grundwasserbeeinflußter Niedermoor- und Grünland Vegetationstypen des nordwestdeutschen Tieflandes - Konsequenzen für Extensivierung und Flächenstillegung (Brache). - Kieler Not. Pflanzenkd. Schl.-Holst. 20(3): 67-89.

MAJOR, J. & W. PYOTT - 1966 - Buried, viable seeds in two california bunchgrass sites and their bearing on the definition of a flora. - Vegetatio 13: 253-282.

MILBERG, P. & M.L. HANSSON - 1993 - Soil seed bank and species turnover in a limestone grassland. - J. Veg. Sci. 4: 35-42.

MULLER, F.M. - 1978 - Seedlings of the North-western European lowland. A flora of seedlings. - The Hague.

MÜLLER, J., ROSENTHAL, G. & H. UCHTMANN - 1992 - Vegetationsveränderungen und Ökologie nordwestdeutscher Feuchtgrünlandbrachen. - Tüxenia : 223-244.

©Arbeitsgemeinschaft Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg e.V.;download www.zobodat.at

MÜLLER-SCHNEIDER, P. - 1986 - Verbreitungsbiologie der Blütenpflanzen Graubündens. - Ver. Geob. Inst. Stift. Rübel 85: 1-263.
PFADENHAUER, J. & D. MAAS - 1987 - Samenpotential in Niedermoorböden des Alpenvorlandes bei Grünlandnutzung unterschiedlicher Intensität. - Flora 179: 85-97.
POSCHLOD, P. & A.-K JACKEL - 1993 - Untersuchungen zur Dynamik von generativen Diasporenbanken von Samenpflanzen in Kalkmagerrasen. 1. Jahreszeitliche Dynamik des Diasporenregens und der Diasporenbank auf zwei Kalkmagerrasenstandorten der Schwäbischen Alb.. - Flora 188: 49-71.
POSCHLOD, P. & S. JORDAN - 1992 - Wiederbesiedlung eines aufgeforsteten Kalkmagerrasenstandortes nach Rodung. - Z. Ökologie u. Naturschutz 1: 119-139.
ROSENTHAL, G. - 1992 - Erhaltung und Regeneration von Feuchtwiesen. - Diss. Bot. 182: 283S.
SCHRAUTZER, J. - 1988 - Pflanzensoziologische und standörtliche Charakteristik von Seggenriedern und Feuchtwiesen in Schleswig-Holstein. - Mitt. AG. Geobot. 38: 189.
VAN DER VALK, A.G. & C.B. DAVIS - 1976 - The seed banks of prairie glacial marshes. - Can. J. Bot. 54: 1832-1838.
VERKAAR, H.J., A.J. SCHENKEVELD & M.P. VAN DE KLASHORST - 1983 - The Ecology of Short-lived Forbs in Chalk Grasslands: Dispersal of Seeds. - New. Phytol. 95: 335-344.
WELCH, D. - 1985 - Studies in the grazing of heather moorland in north-east Scotland. IV. Seed dispersal and plant establishment in dung. - J. Appl. Ecol. 22: 461-472.
WRIEDT, S. - 1991 - Vegetationskundliche Untersuchungen im Schwentinetal unter besonderer Berücksichtigung des Samenpotentials ausgewählter Gesellschaften. - Diplomarbeit Bot. Inst. Kiel, Polykopie: 68S.

Kai Jensen
Projektzentrum für Ökosystemforschung an der CAU Kiel
Schauenburger Str. 122
24145 Kiel

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Kieler Notizen zur Pflanzenkunde

Jahr/Year: 1995

Band/Volume: 23

Autor(en)/Author(s): Jensen Kai

Artikel/Article: Diasporenregen und Diasporenbank als Grundlagen der Regeneration artenreicher Feuchtwiesen aus Brachen ? 31-37