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

Die Aktivierung von Samenbanken ehemaliger Feuchtwiesen und -wälder als Grundlage für Renaturierungen

Peter Janiesch, Christiane Mellin, Rüdiger von Lemm und Dörte Wolf

Synopsis

During a project on the renaturation of a 1,000 ha landscape near Lingen (Ems) which is agriculturally used at present it was tested whether in the soil of natural and agricultural soils are enough persistent seed banks for colonization of bare soil. On the basis of these data we tried to reconstruct plant communities at places where lakes, wet grasland and alder forests had been at earlier time.

seed bank, renaturation, alder forests

1. Einleitung

Der Nachweis von lebenden Samen in tieferen Bodenschichten hat in den letzten Jahren eine große Bedeutung erlangt (KROPAC 1966, WHIPPLE 1978, HILL & STEVENS 1981, WILLEMS 1983, NAKAGOSHI 1984, RABOTNOV 1978, 1985, FISCHER 1987, BERNHARDT 1989 u. a.). Dies besonders unter dem Aspekt, daß diese Samen nicht allein aus der aktuellen Flora stammen, sondern teilweise mehrere Jahrzehnte überdauern können, selbst wenn die ehemaligen Pflanzen, von denen sie abstammen, in der heutigen Vegetation nicht mehr vertreten sind. So konnten TOOLE & BROWN (1946), DARLINGTON & STEINBAUER (1961) sowie MADSEN (1962) für Samen im Boden eine Überlebensdauer von mehr als vierzig Jahren, ODUM (1965, 1978) sogar eine von über hundert Jahren nachweisen. Daher können Samenbanken zum einen helfen, historische Pflanzengesellschaften eines Landschaftsraumes zu rekonstruieren und zum anderen dazu dienen, Arten, die in der heutigen rezenten Flora nicht mehr vertreten sind, "zum Leben zu erwecken" und für eine Besiedlung von Brachflächen zu nutzen.

2. Material und Methoden

Die Auswahl der Probeflächen erfolgte auf der Basis einer parallel durchgeführten vegetationskundlichen Erfassung dieses Raumes (JANIESCH & al. 1990). Zur Ermittlung des Potentials an keimfähigem Saatgut wurden im Untersuchungsgebiet neun Probestellen angelegt, an denen insgesamt 50 Bodenproben entnommen wurden:

- Drei Probestellen befanden sich im Bereich eines ehemaligen Teiches (I-III).
- Eine Probestelle befand sich auf einer Weide mit direktem Anschluß an eine Niedermoorwiese (IV).
- Fünf Probestellen lagen im Bereich von Bruchwaldresten und den angrenzenden Wiesenflächen (V-IX).

Die Probenahme erfolgte zu Beginn der Vegetationsperiode, um eine Beeinflussung des Samenpotentials der oberen Bodenschichten durch den aktuellen Samenanflug zu vermeiden. Je nach Beschaffenheit des Bodens wurden Proben in Tiefen bis zu 60 cm entnommen, wobei alle 5-10 cm eine Probenahme erfolgte. Die Proben wurden an Ort und Stelle luftdicht in Polyäthylenbeutel verpackt. Nach Überführung der Bodenproben in die Gewächshäuser des Botanischen Gartens der Universität Oldenburg wurden diese in spezielle Pflanzschalen auf steriler Erde ausgelegt. Eine erste Erfassung der aufgelaufenen Keimpflanzen erfolgte nach acht Wochen. Die endgültige Ermittlung der Artenzusammensetzung wurde nach fünf Monaten abgeschlossen. Die

quantitative Auswertung erfolgte durch Auszählung und Bestimmung der gekeimten Pflanzen pro Fläche und entsprechender Bodentiefe. Die Zuordnung der Arten zu Pflanzengesellschaften wurde auf der Basis eigener parallel durchgeführter vegetationskundlicher Analysen (vgl. auch TÜXEN 1937, 1974, RUNGE 1990) versucht.

Tab. 1: Auswertung der Samenproben

Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	Laufende Nummer
Probe Nr.	I	I	I	I	I	I	I	I	I	II	II	II	II	III	III	III	III	III	III	IV	IV	IV	IV	IV	IV	V	V	V	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VII	VII	VII	VII	VII	VII	IX	IX	IX	IX	IX	Probe Nr.
Bodentiefe in cm	5	10	15	20	25	30	40	45	50	5	10	15	20	5	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25	30	10	15	20	10	15	20	40	45	50	10	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25	Bodentiefe in cm
Artenzahl	10	10	8	1	3	2	2	1	4	9	8	8	10	10	8	7	18	15	9	11	7	8	10	6	6	6	10	5	15	9	7	3	0	2	7	6	3	6	4	4	4	8	7	4	5	Artenzahl
Probenahmestelle	Brogberner Teich/Weide									Bröqberner Teich Feuchtwiese				Brogberner Teich/Weide						Weide, angrenzend an eham. Niedermoorwiese						Weide Baccumer Bruch			Weiden zwischen Erlenbruchbereichen im Baccumer Bruch							Carex acutiformis-Bestand Baccumer Br.					Erlenbruch					Probenahmestelle
Po Callitriche platycarpa										3	3	2	•				3	1	1											1																Callitriche platycarpa
Po Ranunculus aquatilis																	1		1																											Ranunculus aquatilis
Ph Carex acutiformis																																									4	3	1			Carex acutiformis
Ph Galium palustre		2															5	7	6																											Galium palustre
Ph Glyceria fluitans										2	4	1	7				6	8	3										6	5																Glyceria fluitans
Ph Lycopus europaeus	1																1																													Lycopus europaeus
Ph Oenanthe spec.		1										2	1				1	1																												Oenanthe spec.
B Polygonum hydropiper									1											1																										Polygonum hydropiper
I Juncus bulbosus										22	13	11	22	19	18	36	40	>15	20				20	5	3		10	3									1	1					1			Juncus bulbosus
I Gnaphalium uliginosum											6		1				1																													Gnaphalium uliginosum
I Juncus bufonius	5	23	4		1		1			9				4				8		7	1		2				2		1		1				37			1	2	1						Juncus bufonius
A Agrostis stolonifera	2	2	1			1		3	1				1		1	2		1	1																											Agrostis stolonifera
A Alopecurus geniculatus	1		1							7	1		2	2	1		1	2	2	2		1	1	1	1				12	4	1			1	13							2				Alopecurus geniculatus
M Cardamine amara										8		2														1																					Cardamine amara
S Carex nigra															1		1	1		4			3		3					1	1																Carex nigra
S Hydrocotyle vulgaris			1												1	2	1			>30	>30	5	2	1	1																					Hydrocotyle vulgaris
S Ranunculus flammula		4	1							6		3	13	15	11	10	>20	>20	>30		1																									Ranunculus flammula
S Stellaria palustris											1		4				1																													Stellaria palustris
S Stellaria uliginosa																											3								2											Stellaria uliginosa
S Viola palustris																																						2								Viola palustris
GM Juncus effusus	4	27	10	2	2	2	1		1		2	2	6	8	4	4	30		15	>50	>50	21	25	8	7	4	18	1	14	15	9	1		1		>70	>50	>50	>50	>30	2	1	3	2		Juncus effusus
Juncus articulatus																													1							2	4	3	3	4			4	1	1	Juncus articulatus
GM Lotus uliginosus																				10	6	9	1																							Lotus uliginosus
GM Lythrum salicaria																	1												1							1											Lythrum salicaria
Veronica scutellata										1							1																														Veronica scutellata
GA Trifolium repens																						2																									Trifolium repens
GA Bellis perennis																													2																	Bellis perennis
G Alopecurus pratensis		2	1																	6		1	2																							Alopecurus pratensis
G Anthoxantum odoratum																					2																									Anthoxantum odoratum
G Holcus lanatus																							1			12	1	1	2	1	1															Holcus lanatus
G Cerastium holosteoides																										7	2	1																		Cerastium holosteoides
G Poa prat. angustifolia																				2				1		10	3		7	10	4				5											Poa prat. angustifolia
G Poa pratensis	1	2	1											3		1														7																Poa pratensis
G Poa trivialis	1													3				1																												Poa trivialis
Pl Poa annua														10			1												1						4											Poa annua
Pl Potentilla anserina		1								7	1	1			2	1		2																												Potentilla anserina
Pl Ranunculus repens																	7	2	7	22	5	4	1			7		2	3	4	2				1							1				Ranunculus repens
Ar Eupatorium cannabinum																																	1									51	3	1	3	Eupatorium cannabinum
C Stellaria media																										5	1								2												Stellaria media
Al Alnus glutinosa	3																																								4					Alnus glutinosa
Al Calamagrostis canescens																																										1			1	Calamagrostis canescens
Al Salix aurita	2				1				1																							2														Salix aurita
Dryopteris carthusiana														2													3									3		5	1	5			2	1	1	Dryopteris carthusiana
Q Betula pubescens														1						1		1		2					1							1						23	10	4		1	Betula pubescens

Angegeben ist jeweils die Anzahl der aufgewachsenen Pflanzen.

Außerdem kommen folgende Arten mit jeweils einem Exemplar vor:
Mentha aquatica (Ph) in III/25; Iris pseudacorus (Ph) in IX/10; Polygonum hydropiper (B) in I/50 und IV/5; Cirsium palustre (GM) in VI/10; Lolium perenne (GA) in I/5; Taraxacum officinale (GA) in III/25 und IV/30; Veronica serpyllifolia (GA) in VI/10; Plantago major (Pl) in I/10 und VI/10.

Die Zuordnung der Arten zu höheren pflanzensoziologischen Einheiten erfolgte nach ELLENBERG (1979):

A = Agrostietea
Al = Alnetea
Ar = Artemisietea
B = Bidentietea
C = Chenopodietea
G = Grünlandarten / Molinio-Arrhenatheretea
GM = Grünland / Molinietalia
GA = Grünland / Arrhenaretalia
I = Isoeto-Nanojuncetea
M = Montio-Cardaminetea
Ph = Phragmitetea
Pl = Plantaginetea
Po = Potamogetonetea
Q = Quercetea robori-petraeae
S = Scheuchzerio-Caricetea nigrae

3. Ergebnisse und Diskussion

Die hier durchgeführten Untersuchungen belegen, daß selbst in tieferen Bodenschichten des Untersuchungsgebietes keimfähiges Samenmaterial lagert und bei günstigen Keimungsbedingungen wie Licht, Sauerstoff, Bodenwassergehalt und Temperatur zur Keimung und Entwicklung gelangt (Tab. 1).
Insbesondere Niedermoorreste, die durch rezente Böden überlagert sind, enthielten eine Vielzahl keimfähiger Samen ehemaliger Feuchtwiesen, Verlandungszonen und Wasserpflanzengesellschaften.
Im Bereich eines noch vor etwa 40 Jahren vorhandenen Teiches - heute eine vollständig landwirtschaftlich genutzte Fläche - enthält das Samenreservoir tieferer Bodenschichten (15 cm und tiefer) Samen von Feucht- und Wasserpflanzengesellschaften, während im Oberboden vermehrt Arten der Grünlandgesellschaften des *Lolio-Cynosuretum* (vgl. TÜXEN & PREISING 1951, KLAPP 1965) zu finden sind (Tab. 1, Probestelle I bis III: 1-19). So treten hier z. B. *Juncus-Arten, Carex acutiformis, Callitriche spec.* und *Ranunculus flammula* in hohen Stetigkeiten auf. Diese Arten sind heute auf den Probeflächen nicht mehr vertreten. Innerhalb des Areals des ehemaligen Teiches ist der Samenvorrat im Boden jedoch sehr unterschiedlich verteilt. In den randlichen trockeneren Bereichen (Probestelle I: 1-9) ließen sich sowohl qualitativ als auch quantitativ weniger Arten nachweisen. Zu ähnlichen Ergebnissen kommt VILLERS (1973), der nachwies, daß in der Regel feuchte Böden ein größeres Samenreservoir als trockene Standorte besitzen. Nach dem historischen Vergleich geographischer Karten dieses Landschaftsraumes muß man davon ausgehen, daß die Samen der tieferen Bodenschichten (20-50 cm) aus einer Periode von vor etwa 25-40 Jahren stammen. Im Bereich des ehemaligen Teiches muß demnach eine zusammenhängende Feucht- und Verlandungsvegetation mit offenen Wasserstellen vorhanden gewesen sein.
Positive Ergebnisse erbrachten ebenfalls die Probenahmen im Umfeld eines Moorwiesenrestes (Tab. 1, Probestelle V: 20-25). Die Moorwiese weist zur Zeit eine Flächengröße von 200 m^2 auf. Sie stellt einen Mosaikkomplex von Fragmenten mehrerer Klassen von Pflanzengesellschaften dar. *Bidentetea-* und *Phragmitetea*-Arten sind u. a. ebenso vertreten wie *Scheuchzerio-Caricetea*-Arten. Auf einer südwestlich angrenzenden Pferdeweide (*Lolio-Cynosuretum subass. v. Carex nigra*, vgl. MEISEL 1971) ließ sich in tieferen Bodenschichten keimfähiges Samenmaterial von Feuchtwiesenarten nachweisen. So finden sich hier *Juncus effusus, Lotus uliginosus, Juncus bufonius, Hydrocotyle vulgaris*. Danach nahmen hier Feuchtwiesengesellschaften in den letzten Jahrzehnten einen wesentlichen größeren Raum ein als heute.
Erstaunlich ist auch, daß in einem Erlenbruchwald (Probestelle IX: 41-45) eine hohe Anzahl keimfähiger Samen *Betula pubescens* nachgewiesen werden konnte. Nach RABOTNOW (1978) und NAKAGOSHI (1985) sind Samen von Holzarten stets nur spärlich im Boden und fast immer nur unmittelbar nach dem Samenauswurf der Altbäume nachweisbar. Diese Samen traten überwiegend in Niedermoorschichten auf und haben hier offensichtlich bessere Überlebenschancen als in anderen Böden. Da auch unter Wiesen und Weiden neben *Betula pubescens* und *Alnus glutinosa* Bruchwaldarten wie *Calamagrostis canescens, Iris pseudacorus, Eupatorium cannabinum* u. a. nachgewiesen werden konnten (Spalte 1, 14, 20, 23, 24 29, 36, 41 z. B.), bieten sie damit ein erstaunlich großes Potential, das für ein geschlossenes Bruchwaldsystem - Ausweitung der Waldvegetation auf die angrenzenden Weiden- und Wiesenflächen - genutzt werden kann.
In Tab. 2 sind auf der Basis der Gesamttabelle (Tab. 1) alle Arten, die nicht mehr in der aktuellen Vegetation vertreten sind, nach ihrem Vorkommen in Pflanzengesellschaften dargestellt. Periodisch trockenfallende Ufer der *Isoetea,* ebenso Röhrichtgesellschaften und Verlandungsgesellschaften des *Magnocaricion*, lassen sich aus dem Vorkommen der Arten der Probestellen 1-3 erkennen. Der Übergang zu *Alnion*-Gesellschaften ist durch die Probestellen 7-9 und teilweise 5 und 6 dokumentiert.

Tab. 2: Gliederung von Wildarten nach Standorten der Tab. 1, die nicht in der aktuellen Flora vertreten sind, (+ = Art im Boden der Probestelle vorhanden, unabhängig von der Bodentiefe und Stetigkeit)

Probestelle	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Juncus bufonius	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Juncus effusus	+	+	+	+	+	+		+	+
Juncus bulbosus		+	+	+	+			+	+
Oenathe spec.	+	+	+						
Callitriche spec.		+	+						
Ranunculus aquatilis			+						
Stellaria palustris		+	+						
Carex acutiformis			+						
Metha aquatica	+	+	+						
Lycopus europaeus			+						
Calamagrostis canescens									+
Eupatorium cannabinum									+
Iris pseudocorus									+
Juncus articulatus							+	+	
Hydrocotyle vulgaris	+		+	+					
Ranunculus flammula	+	+	+	+					
Carex nigra			+	+					
Glyceria fluitans			+	+					
Cardamine amara		+			+				
Polygonum hydropiper	+			+					
Lysimachia vulgaris						+			

1 2 3 Brögberner Teich
4 Moorwiese
5 6 7 8 9 Baccumer Bruch

Durch Renaturierungsmaßnahmen wie Wiedervernässung der Brüche sowie einer Nutzungsänderung der Wiesen und Weiden könnte dieses Samenreservoir aktiviert werden, um damit ein breites natürliches Artenpotential zu etablieren. Neuanpflanzungen könnten so auf ein Minimum reduziert werden.
Neben dem Nachweis der Vegetation der jüngeren Vergangenheit erscheint es möglich, das Potential der Samenbanken zur Besiedlung von Brachflächen zu nutzen. FISCHER (1982) konnte die große Bedeutung von Samenbanken für die Besiedlung von Brachflächen im Kaiserstuhlgebiet nachweisen. KRAUSE (1978) weist darauf hin, daß ruhende Samenpotentiale bzw. deren Aktivierung eine ebenso wichtige Aufgabe für den Naturschutz sein kann wie die aktuelle Vegetation. Dabei muß jedoch die Verschiebung der Artenzusammensetzung durch unterschiedliches Keimverhalten berücksichtigt werden (FISCHER 1987, BERNHARDT 1989).

Literatur

BERNHARD, K. G., 1989: Pflanzliche Strategien der Pionierbesiedlung terrestrischer und limnischer Sandstandorte in Nordwestdeutschland. Drosera 89 (1/2): 113-123.

DARLINGTON, H. T. & G. P. STEINBAUER, 1961: The eighty-year period for Dr. Beal's seed viability experiment. Amer. J. Bot. 48: 321-325.

FISCHER, A., 1982: Zur Diversität von Pflanzengesellschaften - Ein Vergleich von Gesellschaften der Böschungen im Rebgelände. Tuexenia 2: 219-231.

FISCHER, A., 1987: Untersuchungen zur Populationsdynamik am Beginn von Sekundärsukzessionen: Die Bedeutung von Samenbanken und Samenniederschlag für die Wiederbesiedlung vegetationsfreier Flächen in Wald- und Grünlandgesellschaften. Diss. Bot. 110.

HILL, M. O. & P. A. STEVENS, 1981: The density of viable seed in soils of forest plantations in upland Briten. J. Ecol. 69: 693-709.

JANIESCH, P., GLAHN, H. von, HÜSING, Chr., LEMM, R. von, MOHR, K., PREISS, E. & D. WOLFF, 1990: Vegetationskundliche Untersuchungen im Rahmen des F+E-Vorhabens "Ökologischer Rückbau des Naturraums Schilligmanngraben/Brögberner Teiche" Lingen/Ems. Ergebnisse der Voruntersuchungen. Stadt Lingen/Ems III (1): 1-22.
KLAPP, E., 1965: Grünlandvegetation und Standort. Parey, Berlin.
KRAUSE, W., 1978: Gezielte Bodenentblößung und Anlage frischer Wasserflächen als Mittel der Bestandserneuerung in Naturschutzgebieten. Beitr. Veröff. Natursch. Landsch.pfl. Bad.-Württ. 11: 247-250.
KROPAC, Z., 1966: Estimation of weed seeds in arable soil. Pedobiologia 6: 105-128.
MADSEN, S. B., 1962: Germination of buried and dry shored seeds III, 1934-60. Proc. Int. Seed Testing Assoc. 27: 920-928.
MEISEL, K., 1971: Über die Artenverbindung der Weiden im nordwestdeutschen Flachland. Schriftenr. f. Vegetationsk. 5: 45-56.
NAKAGOSHI, N., 1984: Buried viable seed population in forest communities on the Hiba Mountains, southwestern Japan. J. Sci. Hiroshima Univ. Ser. B., Div. 2 (19): 1-56.
NAKAGOSHI, N., 1985: Buried viable seed in temperate forests. In: WHITE, J. (ed.): The population structure of vegetation. Handb. Veg. Sci. 3: 551-570.
ODUM, S., 1965: Germination of ancient seeds. Dansk Bot. Ark. 2: 70 S.
ODUM, S., 1978: Dormant seeds in Danish ruderal soils. Roy. Vet. Agric. Univ., Horsholm Arboretum, Horshold: 1-247.
RABOTNOV, T. A., 1978: On coenopopulation of plants reproducing by seeds. In: FREYSEN, A. H. J. & J. W. WOLENDORF (eds.): Structure and function of plant population. Koninkl. Neerl. Akad. Wetensch. 70: 1-26.
RABOTNOV, T. A., 1985: Dynamics of plant coenotic populations. In: WHITE, J. (ed.): The Population Structure of Vegetation. Junk. Dordrecht. Handb. Veg. Sci. 3: 121-142.
RUNGE, F., 1990: Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. Aschendorf, Münster.
TOOLE, E. H. & E. BROWN, 1946: Final results of the DUVEL buried seed experiment. J. Agr. Res. 72: 201-210.
TÜXEN, R., 1937: Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. Mitt. Flor. Soz. Arbeitsgem. N. F. 3.
TÜXEN, R., 1974: Das Lahrer Moor. Mitt. Flor. Soz. Arbeitsgem. 17: 39-68.
TÜXEN, R. & E. PREISING, 1951: Erfahrungsgrundlagen für die pflanzensoziologische Kartierung des westdeutschen Grünlandes. Angew. Pflanzensoz. 4: 1-28.
WHIPPLE, S. A., 1978: The relationship of buried, germinating seeds to vegetation in a old-growth Colorado subalpine forest. Canad. J. Bot. 56: 1505-1509.
WILLEMS, J. H., 1983: The seed bank as a part of vegetation. Acta Bot. Neerl. 32: 243 p.
VILLIERS, T. A., 1973: Ageing and the longevity of seeds in field conditions. In: HEYDECKER, W. (ed.): Seed Ecology Butterworths. London: 265-288.

Adressen

Prof. Dr. Peter Janiesch
Dipl.-Ing. Alf-Rüdiger von Lemm
Abt. Terrestrische Ökologie
FB 7 Biologie
Universität Oldenburg
Postfach 25 03

W - 2900 Oldenburg

Christiane Mellin
Dorfstr. 17

W - 2902 Rastede/Loy

Dörte Wolf
Bollenhagener Str. 85

W - 2933 Jade 1

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): Janiesch Peter, Wolf Dörte, Lemm Alf-Rüdiger von, Mellin Christiane

Artikel/Article: Die Aktivierung von Samenbanken ehemaliger Feuchtwiesen und -wälder als Grundlage für Renaturierungen 347-351