

Die Diasporenbank subalpiner Weideflächen in den Alpen und ihre Bedeutung für die Sukzession

Silvia Prock, Gerhard Mader und Alexander Cernusca

Synopsis

Soil seed banks of differently managed pastures of the Alps. Implication for succession.

The soil seed bank was investigated on three differently managed pastures on the Pifflmutteralm (Hohe Tauern, Austria). The aim of the investigations was (1) to characterize the seed density and the species number of soil seed banks of subalpine pastures along a gradient of management (2) to compare the vegetation and the soil seed bank (3) to investigate, which implications for succession can come from the soil seed bank. The estimated seed density was highest at the intensive pasture (12069 ± 1201 seeds.m⁻²) and lowest at the abandoned pasture (2301 ± 285 seeds.m⁻²). That is also true for the number of species. Diaspores of 40% (intensive pasture) to 28% of all the species present in the communities germinated from a total of 60 soil samples. There is a relation between the vegetation and the soil seed bank of a type of pasture. The soil seed bank seems not to be so important as an implication for succession. Other nearby seed sources, seed dispersal and clonal growth seem to be more important than soil seed bank. From the soil seed bank it is nearly not possible to restore typical, intensive alpine pastures. For successful conservation of alpine pastures, the existing pasture should be managed, a restoration from the soil seed bank is hardly possible.

Diasporenbank, Alpen, Sukzession

Alps, soil seed bank, succession

1 Einleitung

Verbrachung durch Auflassen der Bewirtschaftung verändert die Kulturlandschaft in den Alpen in zunehmendem Maße (PALDELE 1994). Durch Auflassen der Bewirtschaftung können sich subalpine Wiesen und Weiden im Zuge einer Sekundärsukzession in die potentiell-natürliche Vegetation des betreffenden Standortes zurückentwickeln (SPATZ et al. 1978, CERNUSCA et al. 1997). Langjährige, relativ stabile

Grasstadien können jedoch die Sukzession behindern (STÖCKLIN & GISI 1989). Für die Veränderung der Pflanzenartenzusammensetzung im Zuge der Sukzession spielen neben den Standortsfaktoren vor allem populationsbiologische Parameter der an der Sukzession beteiligten Arten eine maßgebliche Rolle (POSCHLOD 1991). So sind für die Populationsentwicklung außer vegetativen und generativen Merkmalen insbesondere dynamische Vorgänge in der Samenbank, bei der Keimung und der Etablierung von Bedeutung (HARPER 1977). Da die Diasporen es den standortsgebundenen Pflanzen ermöglichen, neue Lebensräume zu erobern, spielt die Diasporenbank eine bedeutende Rolle im Rahmen von Sekundärsukzession, aber auch für die Renaturierung und Wiederherstellung von Vegetationstypen (SCHOPP-GUTH 1993).

Die vorliegenden Untersuchungen der Diasporenbank wurden auf der Pifflmutteralm im Nationalpark Hohe Tauern (Salzburg, Österreich) entlang unterschiedlich bewirtschafteter Almweiden im Rahmen des EU-Forschungsprojektes INTEGRALP durchgeführt. Folgende Aufgabenstellung lagen den Untersuchungen zugrunde: 1. Charakterisierung und Vergleich der Diasporenbank subalpiner Almflächen entlang eines Beweidungsgradienten hinsichtlich der Artenzahl und der Artenzusammensetzung 2. Vergleich der aktuellen Vegetation mit der Diasporenbank 3. Mögliche Impulse der Diasporenbank für die Sukzession.

2 Beschreibung des Untersuchungsgebietes, Material und Methode

Die Erdproben für die Untersuchung der Diasporenbank subalpiner Weideflächen auf silikatischem Gestein wurden entlang eines Beweidungsgradienten auf der Pifflmutteralm im Ferleitetal im Nationalpark Hohe Tauern (47°8'N, 12°49'E) auf ca. 1630 m MH gesammelt. Für die Bestimmung der Diasporenbank wurde das Anlaufverfahren verwendet (POSCHLOD 1991, LECK et al. 1989). Auf der Pifflmutteralm wurden die Proben am 29. Mai 1994 entlang eines Beweidungsgradienten genommen, der von einer intensiven, nährstoffreichen Weidefläche (*Poa alpina*) über eine extensive Weidefläche (*Sieversio-Nardetum*)

strictae) bis zu einer mit Zwersträuchern verbrachten Fläche (Sieversio-Nardetum strictae, Zwergsträucher dominant) reichte, die nicht mehr genutzt wurde. Mit einem Bohrer von 5 cm Durchmesser wurden 60 Bohrungen bis zu einer Probentiefe von 10 cm durchgeführt. Das Probenvolumen betrug 11780 cm³ pro Weidefläche. Sowohl die Anzahl der Bohrungen als auch das entnommene Bodenvolumen entsprechen den in der Literatur empfohlenen Standards (MAAS 1987, RYSER & GIGON 1985, POSCHLOD et al. 1991). Im Labor wurde die Vegetation und Rhizome aus den Bodenproben entfernt und die Bodenproben in Pikierwannen im Botanischen Garten in Innsbruck (47°15'N, 11°25'E) für 10 Monate exponiert. Die Bodenproben und Diasporen waren also zweimaligem Frost ausgesetzt, einmal im Feld und ein zweitesmal im Botanischen Garten. Dadurch wurden die für das Überwinden der Keimruhe nötigen Temperaturschwankungen und niedere Temperaturen erreicht.

3 Ergebnisse

Artenzahl und Samendichte

In der Diasporenbank der Piffmitteralm wurden insgesamt 62 Arten identifiziert, die zu 23 Pflanzenfamilien gehören. Die Familien der Poaceae und der Caryophyllaceae sind am häufigsten vertreten. 46 Arten fanden sich in der Diasporenbank der intensiven und extensiven Weide, 38 Arten in der Diasporenbank der aufgelassenen Weide (Abb. 1). Die Samendichte ist in der Diasporenbank der intensiven Weide mit 12069 ± 1201 Samen.m⁻² am höchsten und nimmt bis auf 2301 ± 285 Samen.m⁻² auf der aufge-

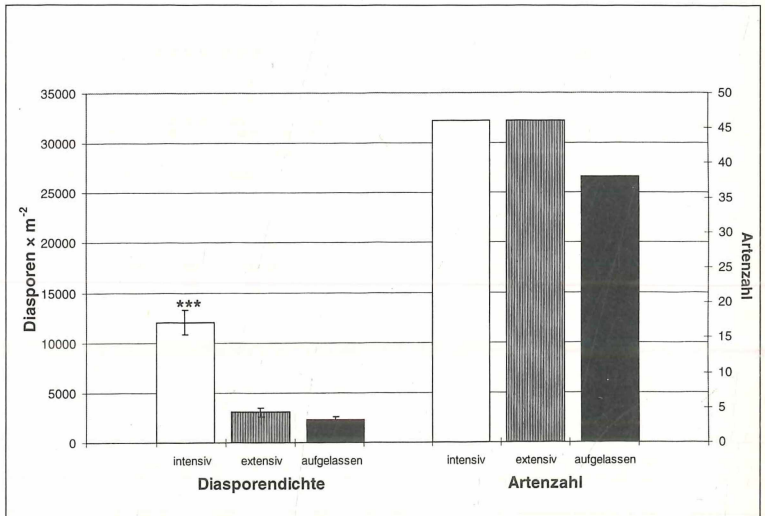
lassenen Weide ab (Abb. 1). Der Unterschied in der Samendichte zwischen der intensiven Weide und den extensiven Weiden (extensive Weide und aufgelassene Weide) ist höchst signifikant. *Alchemilla vulgaris* und *Poa supina* sind die Arten mit der höchsten Samendichte auf der intensiven Weide (vgl. Tab. 1). *Alchemilla vulgaris* ist mit 8696 Samen.m⁻² die Art mit dem höchsten Samenaufkommen aller drei Untersuchungsflächen, wobei 95% dieser Diasporen erst im Frühjahr 1995 nach der zweiten Stratifikation keimten.

35% aller Arten kommen in der Diasporenbank aller drei Untersuchungsflächen vor (Tab. 1). Die Diasporenbanken der intensiven und der aufgelassenen Weide besitzen nur 8% gemeinsame Arten, sie sind damit von der Artenzusammensetzung her sehr unähnlich. Die Diasporenbank der extensiven Weide besitzt hingegen sowohl gleiche Arten wie die intensive Weide (18% gemeinsame Arten) als auch die aufgelassene Weide (13% gemeinsame Arten). Sie nimmt damit bezüglich der Artenzusammensetzung eine Mittelstellung zwischen intensiver und aufgelassener Weide ein. Arten, die in der Diasporenbank der intensiven Weide dominieren wie *Alchemilla vulgaris*, *Poa supina*, *Ranunculus montanus*, *Dactylis glomerata* und *Rumex alpestris*, sind in der Diasporenbank der aufgelassenen Weide nur mehr in geringer Diasporendichte oder überhaupt nicht vorhanden. Umgekehrt gilt das gleiche für Arten wie *Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus* und *Potentilla erecta*, die auf der aufgelassenen Weide dominieren. Diese Arten sind zwar noch in der Diasporenbank der extensiven Weide zu finden, sehr marginal oder überhaupt nicht mehr sind sie aber in der Diasporenbank der intensiven Weide vertreten.

Abb. 1

Diasporendichte und Artenzahl in der Diasporenbank der intensiven, extensiven und aufgelassenen Weide auf der Piffmitteralm (Hohe Tauern). *p < 0.001 Mann-Whitney U-test.**

Fig. 1
Seed density and total number of species in the soil seed bank of the intensive, less intensive and abandoned pasture at Piffmitteralm (Hohe Tauern). * p < 0.001 Mann-Whitney U-test.**



Tab. 1

Vergleich der Diasporendichte (m.⁻²) und der aktuellen Vegetation (Artmächtigkeit – BRAUN-BLANQUET 1964) der intensiven, extensiven und aufgelassenen Weide der Piffmitteralm, geordnet nach fallender Diasporendichte.

Table 1

Species list of the seed density (m.⁻²) and the vegetation (frequency of BRAUN-BLANQUET 1964) of the intensive, extensive and abandoned pasture at Piffmitteralm.

Intensive Weide				Extensive Weide				Aufgelassene Weide						
Pflanzenart	Diasporen-dichte			Vegetation	Diasporen-dichte			Vegetation	Diasporen-dichte			Vegetation		
	m. ⁻²	±	SE		Art-mäch-tigkeit	m. ⁻²	±		SE	Art-mäch-tigkeit	m. ⁻²		±	SE
Alchemilla vulgaris	8696	±	1107	4	Calluna vulgaris	663	±	130	2m	Calluna vulgaris	578	±	226	2a
Poa supina	536	±	188		Alchemilla vulgaris	595	±	165	2a	Potentilla erecta	349	±	146	2m
Rumex alpestris	366	±	170	1	Potentilla erecta	238	±	74	2m	Cerastium holosteoides	102	±	42	+
Cerastium holosteoides	332	±	77	1	Caryophyllaceae	170	±	131		Potentilla aurea	102	±	31	2m
Ranunculus montanus	247	±	79	1	Cerastium holosteoides	170	±	67	1	Alchemilla vulgaris	94	±	27	1
Dactylis glomerata	213	±	55	1	Ranunculus montanus	102	±	31	1	Ranunculus montanus	94	±	32	1
Veronica chamaedrys	196	±	76	2m	Agrostis capillaris	94	±	29	1	Vaccinium myrtillus	85	±	47	2b
Stellaria graminea	145	±	44	2m	Rumex alpestris	85	±	37		Leucanthemum vulgare	77	±	28	2m
Festuca rubra	136	±	44	1	Nardus stricta	77	±	26	2a	Luzula sp.	77	±	28	
Agrostis capillaris	128	±	44	1	Potentilla aurea	77	±	28	2m	Anthoxanthum odoratum	60	±	23	1
Campanula scheuchzeri	85	±	47	1	Vaccinium myrtillus	60	±	29	2a	Nardus stricta	60	±	27	2a
Ranunculus acris odoratum	85	±	39	2m	Anthoxanthum	51	±	27	1	Agrostis capillaris	51	±	23	2m
Ranunculus nemorosus	85	±	33	1	Luzula sp.	51	±	20		Luzula sylvatica ssp. sieberi	51	±	37	2a
Caryophyllaceae	77	±	77		Leucanthemum vulgare	43	±	23	1	Oxyria digyna	43	±	15	
Trifolium pratense	77	±	22	2b	Salix purpurea	43	±	20		Poa annua	43	±	27	
Arenaria marschlinii	51	±	27		Carex montana	34	±	14		Trifolium repens	43	±	29	1
Biscutella laevigata	43	±	20		Carex sp.	34	±	19		Veronica officinalis	43	±	20	
Deschampsia	43	±	20	2m	Crepis aurea cespitosa	34	±	19	+	Ajuga pyramidalis	26	±	13	
Taraxacum officinale	43	±	23	1	Oxyria digyna	34	±	14		Carex sp.	26	±	18	
Trifolium repens	43	±	23	2a	Persicaria vivipara	34	±	19	1	Dactylis glomerata	26	±	18	
Carex sp.	34	±	19		Poa supina	34	±	34		Epilobium alpestre	26	±	18	
Epilobium alpestre	34	±	34		Campanula scheuchzeri	26	±	13	1	Galium anisophyllum	26	±	18	2m
Leontodon hispidus	26	±	26	2a	Leontodon hispidus	26	±	18	2m	Luzula multiflora	26	±	13	1
Leucanthemum vulgare	26	±	18	1	Trifolium repens	26	±	18	1	Sesleria albicans	26	±	26	1
Phleum rhaeticum	26	±	26	1	Urtica dioica	26	±	26		Silene dioica	26	±	13	
Potentilla erecta	26	±	13	2m	Biscutella laevigata	17	±	11		Crepis aurea	17	±	17	
Rumex alpinus	26	±	26		Carex digitata	17	±	17		Pimpinella saxifraga	17	±	11	1

Silene dioica	26	±	13	1	Helianthemum grandiflorum	17	±	17	2m	Rumex alpinus	17	±	11	
Anthoxanthum odoratum	17	±	17	1	Hypericum perforatum	17	±	11		Campanula scheuchzeri	9	±	9	1
Hypericum maculatum	17	±	11		Luzula multiflora	17	±	11	+	Carex digitata	9	±	9	
Persicaria vivipara	17	±	17		Luzula sylvatica ssp. sieberi	17	±	17	2m	Leontodon hispidus	9	±	9	+
Prunella grandiflora	17	±	17	1	Trifolium pratense	17	±	11	1	Persicaria vivipara	9	±	9	1
Salix purpurea	17	±	11		Ajuga pyramidalis	9	±	9		Prunella grandiflora	9	±	9	1
Silene vulgaris	17	±	11	1	Anthyllis vulneraria	9	±	9	1	Rubus idaeus	9	±	9	
Veronica officinalis	17	±	11	+	Briza media	9	±	9	1	Salix purpurea	9	±	9	
Ajuga pyramidalis	9	±	9		Dactylis glomerata	9	±	9		Silene vulgaris	9	±	9	+
Briza media	9	±	9	1	Deschampsia cespitosa	9	±	9		Soldanella alpina	9	±	9	
Carum carvi	9	±	9	1	Festuca rubra	9	±	9	2m	Viola biflora	9	±	9	1
Galium anisophyllum	9	±	9	2m	Hieracium pilosella	9	±	9	1	Achillea millefolium				1
Luzula sp.	9	±	9		Hypericum maculatum	9	±	9		Avenella flexuosa				1
Nardus stricta	9	±	9		Poa annua	9	±	9		Botrychium lunaria				+
Oxyria digyna	9	±	9		Rubus idaeus	9	±	9		Briza media				1
Poa annua	9	±	9		Silene dioica	9	±	9		Campanula barbata				+
Rubus idaeus	9	±	9		Taraxacum officinale	9	±	9	+	Carduus defloratus				+
Sagina saginoides	9	±	9		Veronica officinalis	9	±	9		Carex flava var. alpina				+
Urtica dioica	9	±	9	+	Viola biflora	9	±	9	1	Carlina acaulis				1
Achillea millefolium				2a	Achillea millefolium				1	Crocus albiflorus				1
Arabis ciliata				+	Arabis ciliata					Euphrasia officinalis ssp. rostkoviana				1
Carex flava var. alpina				+	Avenella flexuosa				1	Festuca rubra				1
Chaerophyllum hirsutum				1	Botrychium lunaria				+	Gentianella germanica				+
Crepis aurea				+	Campanula barbata				+	Helianthemum grandiflorum				1
Crocus albiflorus				1	Carduus defloratus				+	Hieracium murorum				+
Homogyne alpina				+	Carex flava var. alpina				1	Hieracium piliferum				+
Hypericum perforatum				+	Carlina acaulis				+	Hieracium pilosella				+
Luzula sylvatica ssp. sieberi				1	Crocus albiflorus				1	Homogyne alpina				1
Pimpinella saxifraga				1	Euphrasia officinalis ssp. rostkoviana				2m	Hypericum perforatum				1
Plantago media				1	Galium anisophyllum				1	Juniperus communis ssp. alpina				2a
Poa alpina				1	Gentianella germanica				+	Larix decidua				r
Ranunculus repens				1	Homogyne alpina				1	Lotus corniculatus				1

Trifolium badium				+	Lotus corniculatus				2m	Luzula alpina				+
Trollius europaeus				2a	Luzula alpina				1	Nigritella nigra				+
					Luzula campestris				+	Plantago media				1
					Lycopodium annotinum				r	Platanthera bifolia				+
					Nigritella nigra				+	Poa alpina				+
					Phleum rhaeticum				1	Polygala alpestris				1
					Pimpinella saxifraga				1	Ranunculus nemorosus				1
					Plantago media				1	Sagina saginoides				+
					Platanthera bifolia				+	Silene nutans				+
					Poa alpina				1	Solidago virgaurea				1
					Polygala alpestris				1	Stellaria graminea				1
					Primula farinosa				+	Thalictrum aquilegifolium				1
					Prunella grandiflora				1	Thymus praecox				1
					Ranunculus nemorosus				1	Trifolium pratense				1
					Sagina saginoides				+	Trollius europaeus				1
					Sesleria albicans				1	Vaccinium vitis-idaea				2m
					Silene nutans				+	Valeriana montana				+
					Silene vulgaris				+	Veronica chamaedrys				1
					Soldanella alpina				+	Viola spec.				1
					Stellaria graminea				1					
					Thalictrum aquilegifolium				+					
					Thesium pyrenaicum				+					
					Thymus praecox				1					
					Trifolium badium				+					
					Trollius europaeus				1					
					Vaccinium vitis-idaea				1					
					Veronica chamaedrys				+					
					Viola spec.				1					

Vergleich der aktuellen Vegetation und der Diasporenbanken

Auf der Piffmitteralm ist die Artenzusammensetzung in Vegetation und Diasporenbank auf der intensiven Weide mit 40% gemeinsamer Arten am ähnlichsten (Tab. 1). Vegetation und Diasporenbank unterscheiden sich mit zunehmender Extensivierung stärker voneinander (Tab. 1). Es gibt auch Arten wie *Oxyria digyna*, *Poa supina*, *Rubus idaeus*, *Salix purpurea*, die nur in der Diasporenbank, nicht aber in der aktuellen Vegetation der Untersuchungsflächen zu finden sind.

Wie die Daten in Tab. 1 zeigen, besteht zwischen der Artmächtigkeit der Arten in der Vegetation und ihrer Frequenz in der Diasporenbank kein Zusammenhang. Ausnahmen sind auf der Piffmitteralm *Alchemilla vulgaris*, *Calluna vulgaris* und *Potentilla erecta*, die dort eine hohe Samendichte erreichen, wo sie auch in der Vegetation zu den dominanten Arten zählen. Tendenziell treten Arten mit höherem Deckungsgrad in der Vegetation eher in der Diasporenbank auf.

4 Diskussion

Da keine Untersuchungen zur Diasporenbank subalpiner Weideflächen vorliegen, müssen die untersuchten Diasporenbanken mit jenen tieferer und höherer Regionen verglichen werden. Die Diasporendichte von Weiden tieferer Lagen in England liegt zwischen 4000–12429 Diasporen.m⁻² (CHIPPINDALE & MILTON 1934, WILLIAMS 1984). In niederländischen Weiden beträgt die Diasporendichte nach VAN ALTENA & MINDERHOUD (1972) 9954 Diasporen.m⁻². Für Wiesentypen werden in der Literatur Diasporendichten von 2587 (GUGERLI 1993) bis 8500 Diasporen.m⁻² (POSCHLOD et al. 1991) angegeben. Für alpine Lagen in der Schweiz (HATT 1991) und Österreich (DIEMER & PROCK 1993) gibt es Angaben der Diasporendichten zwischen 1350 und 2291 Diasporen.m⁻². Die im Untersuchungsgebiet auf der intensiven Weide vorgefundene Diasporendichte von 12069 Diasporen.m⁻² ist durchaus mit Diasporendichten von ähnlichen Vegetationstypen niedriger Lagen zu vergleichen, die Diasporendichten der extensiven und der aufgelassenen Weide sind jedoch deutlich niedriger als in tieferen Lagen, und entsprechen eher den Diasporendichten alpiner Lagen. Dies bestätigt die Meinung von MCGRAW & VAVREK (1989), daß die Diasporendichte nicht mit der Höhe abnehmen muß, sondern daß vor allem populationsbiologische Faktoren, aber auch die Nutzung eine wichtige Rolle dabei spielen, wieviele Diasporen überhaupt in den Boden kommen.

In der Diasporenbank der Piffmitteralm nimmt sowohl die Diasporendichte als auch die Artenzahl mit der Extensivierung ab. Eine solche Abnahme der Diasporendichte und der Artenzahl im Verlauf der Sukzession wurde von mehreren Autoren beobachtet (THOMSON 1979, SYMONIDES 1986, FISCHER 1987, POSCHLOD et al. 1991, ROBERTS & VANKAT 1991). Unsere Ergebnisse auf der Piffmitteralm würden also auch die von PICKETT & MCDONNELL (1989) aufgestellte Sukzessionshypothese unterstützen, die besagt, daß mit zunehmender Sukzession sich die Diasporendichte und die Anzahl der Arten in der Diasporenbank verringert. Eine Erklärung hierfür könnte in der unterschiedlichen Störanfälligkeit von bestossenen und aufgelassenen Weiden liegen: Auf bestossenen Weiden wird die Vegetation vom Vieh ständig gestört, es entstehen immerwieder offene Stellen, die wiederbesiedelt werden können. Zwergstrauchheiden werden vom Vieh jedoch seltener aufgesucht und bilden geschlossene Bestände. Störanfällige Habitate weisen nach Angaben in der Literatur (ROBERTS 1970, PICKETT & MCDONNELL 1989, DONELAN & THOMSON 1980) eine höhere Diasporendichte auf als ungestörte Habitate. Pflanzenarten von weniger störanfälligen Ökosystemen sind nicht mehr so stark darauf angewiesen, eine dauerhafte Diasporenbank aufzubauen.

Wenn man bedenkt, daß das Weidevieh ständig die Blütenknospen abfrißt, muß man sich jedoch fragen, wieso es auf bestossenen Weiden überhaupt eine Diasporenbank gibt? Hier setzt auch MILBERG (1995) an. Er konnte beim Vergleich der Diasporenbank einer seit 18 Jahren aufgelassenen Weide mit einer bestossenen Weide keine signifikante Abnahme der Artenzahl finden, die Diasporendichte war in der aufgelassenen Weide sogar höher. Er führte die geringere Samendichte auf der bestossenen Weide auf den Einfluß des Weideviehs zurück, das Samen frißt oder Pflanzen abfrißt, bevor sie zur Samenreife gelangen. Eine endgültige Klärung der Zusammenhänge zwischen Nutzung und Diasporendichte können nur weitere Untersuchungen bringen. Vor allem Untersuchungen der Veränderung der Diasporenbank in der Zeit in Form von Dauerquadranten würden wertvolle Erkenntnisse bringen.

In den meisten Untersuchungen zur Diasporenbank von Grünlandbeständen wird auf die unterschiedliche Zusammensetzung von Diasporenbank und aktueller Vegetation hingewiesen (THOMSON & GRIME 1979, FISCHER 1987, POSCHLOD et al. 1991, GUGERLI 1993). Aktuelle Vegetation und Diasporenbank besitzen auf der intensiven Weide 40% gemeinsame Arten, auf der aufgelassenen Weide nur mehr 28% gemeinsame Arten. Für alpine Standorte wurden von MCGRAW & VAVREK (1989) 51% gemeinsamer Arten angegeben, von DIEMER & PROCK (1993) 27 bis 45%. Der Großteil der Arten ist mit einer anderen Diasporendichte im Boden vertreten als die Artmächtigkeit in der Vegetation erwarten läßt. Arten, die in der Vegetation dominieren, sind in der Diasporenbank z.T. ebenfalls dominant wie bei *Alchemilla vulgaris*, *Calluna vulgaris* und *Potentilla erecta*, z.T. unterrepräsentiert oder überrepräsentiert. Die Ergebnisse von FOX (1983) und DIEMER & PROCK (1993), daß in der Vegetation dominante Arten generell in der Diasporenbank unterrepräsentiert sind, kann nicht bestätigt werden.

Obwohl es keine deutlichen Zusammenhänge zwischen Vorkommen und Häufigkeit des Auftretens der Arten in der Vegetation und der Diasporenbank gibt, ist in unseren Untersuchungen die aktuelle Vegetation und die Diasporenbank eines Weidetyps ähnlicher als die Weidetypen untereinander. Dies ist umso bemerkenswerter, da die einzelnen Untersuchungsflächen nur ca. 100 m auseinanderlagen. So kommen Arten, die für die aktuelle Vegetation von intensiven Weiden typisch sind (*Alchemilla vulgaris*, *Dactylis glomerata*, *Poa supina*, *Ranunculus montanus*, *Rumex alpestris*) nur in der Diasporenbank der intensiven Weide mit hohem Mengenanteil vor. Und umgekehrt dominieren die aktuelle Vegetation und die Diasporenbank der aufgelassenen Weide Zwergsträucher und für die Gesellschaft des *Sieversio-Nardetum strictae* typische Arten wie *Potentilla erecta*

und *Nardus stricta*. Am eindrucksvollsten demonstrieren diese Verwandtschaft zwischen aktueller Vegetation und Diasporenbank die Arten *Alchemilla vulgaris* und *Calluna vulgaris* (vgl. Tab. 1). *Alchemilla vulgaris* dominiert die aktuelle Vegetation und mit 72% auch deutlich die Diasporenbank der intensiven Weide. In der aktuellen Vegetation und der Diasporenbank der aufgelassenen Weide ist sie nur mehr gering vertreten. *Calluna vulgaris* hingegen ist in der aktuellen Vegetation und Diasporenbank der intensiven Weide nicht vorhanden, und dominiert aktuelle Vegetation und Diasporenbank der aufgelassenen Weide. In unseren Untersuchungen spiegelt sich also vor allem in den dominanten Arten der Diasporenbank die aktuelle Vegetation wider.

Welche Impulse für die Sukzession sind nun potentiell aus der Diasporenbank möglich? Uns ist klar, daß Aussagen dieser Art durch diese einjährige, punktuelle Untersuchung sehr unsicher sind, und sie wurden auch unter der Prämisse getroffen, daß in der Diasporenbank dominante Arten für die Regeneration der aktuellen Vegetation eine größere Rolle spielen. In der Diasporenbank der intensiven Weide auf der Piffmitteralm sind Arten, die eine Entwicklung in Richtung extensiver Weide initiieren könnten, sehr schwach vertreten (vgl. Tab. 1). Durch das massive Auftreten von *Alchemilla vulgaris* und *Poa supina* ist aus der Diasporenbank heraus eher eine Entwicklung Richtung Trittrasenvegetation wahrscheinlich, vor allem wenn es zur Erhöhung der Viehnutzung käme. In der Diasporenbank der extensiven Weide zählen Arten aus der intensiven Weide wie auch der aufgelassenen Weide zu den dominanten Arten. Aus der Diasporenbank der extensiven Weide sind keine auffälligen Veränderungen der bestehenden Vegetation zu erwarten. In der Diasporenbank der aufgelassenen Weide gelangen jedoch mit *Calluna vulgaris* und *Potentilla erecta* eindeutig Vertreter zur Dominanz, die auf Auflassen der Bewirtschaftung hinweisen. Eine Rückführung der Vegetation in eine intensive Weide erscheint aus der Diasporenbank allein nicht möglich.

Diese Ergebnisse könnten zeigen, daß eine Rückführung einer aufgelassenen Weide in eine Almweide aus der Diasporenbank heraus kaum möglich ist. Für die erfolgreiche Umwandlung von verheideten Weideflächen in typische subalpine Weiden dürften andere Quellen wie Sameneintrag aus der Umgebung durch Wind oder Weidevieh, oder klonales Wachstum der Arten der Vegetation wichtiger sein als das Regenerationsvermögen aus der Diasporenbank. Zu einem ähnlichen Ergebnis kommt GUGERLI (1993) für Halbtrockenrasen in der Schweiz, wo es zu wenige Arten mit ausgesprochen dauerhafter Diasporenbank gab, um eine Veränderung der Vegetation durch die Diasporenbank als realistisch erscheinen zu lassen. Verschwindet also ein bestimmter Weidetyp aufgrund

fehlender Nutzung, ist eine Regeneration aus der Diasporenbank kaum mehr möglich.

5 Zusammenfassung

Auf der Piffmitteralm in den Hohen Tauern wurde im Jahr 1994 die Diasporenbank von unterschiedlich intensiv bewirtschafteten Weiden mit Hilfe des Anlaufverfahrens untersucht. Insgesamt wurden 62 Arten identifiziert, die 23 Pflanzenfamilien angehören. Die Samendichte war auf der intensiven Weide mit 12069 Diasporen/m² am höchsten und nahm mit Extensivierung der Bewirtschaftung ab. Die Artenzahl lag zwischen 46 Arten auf intensiven und extensiven Weide und 38 Arten auf der aufgelassenen Weide. *Alchemilla vulgaris* und *Poa supina* sind die Arten mit der höchsten Samendichte auf der intensiven Weide, *Calluna vulgaris* dominiert die Diasporenbank der aufgelassenen Weide. Sowohl Diasporendichte als auch Artenzahl nehmen mit der Extensivierung der Weiden ab.

Die aktuelle Vegetation und die Diasporenbank eines Weidetyps sind ähnlicher als die Weidetypen untereinander. In den dominanten Arten einer Diasporenbank spiegelt sich die aktuelle Vegetation wider. Die Diasporenbank spielt für die Sukzession eine geringere Rolle als andere Quellen wie Sameneintrag aus der Umgebung und durch Weidevieh oder klonales Wachstum der Arten der aktuellen Vegetation. Aus der Diasporenbank können aufgelassener Almen nicht wieder in typische Almweiden rückgeführt werden. Die Diversität von Almflächen ist nicht aus der Diasporenbank erhaltbar.

Literatur

- BRAUN-BLANQUET, J., 1964: Pflanzensoziologie. – Wien. New York: 330 S.
- CERNUSCA, A., BAHN, M., BITTERLICH, W., NEWESELY, C., PROCK, S., TAPPEINER, U., SOBOTIK, M., BUCHGRABER, K., HOLAUS, K., SPATZ, G., 1997: Ökologie und Bewirtschaftung alpiner Ökosysteme. – Der Förderungsdienst-Fachzeitschrift für Agrarwirtschaft, Ernährung und Ökologie 1: 20–24.
- CHIPPINDALE, H.G., MILTON, W.E.J., 1934: On the viable seeds present in the soil beneath pastures. – Journal of Ecology 22: 508–531.
- DIEMER, M., PROCK, S., 1993: Estimates of alpine seed bank size in two central european and one scandinavian subarctic plant communities. – Arctic and Alpine research 25 (3): 194–200.
- DONELAN, M., THOMPSON, K., 1980: Distribution of buried viable seeds along a successional series. – Biological Conservation 17: 297–311.

- FISCHER, A., 1987: Untersuchungen zur Populationsdynamik am Beginn von Sekundärsukzession. – *Dissertationes botanicae* 110: 1–234.
- FOX, J.F., 1983: Germinable seed banks of interior Alaskan tundra. – *Arctic and Alpine research* 15: 466–471.
- GUGERLI, F., 1993: Samenbank als Grundlage für die Rückführung von Fettwiesen zu extensiv genutzten, artenreichen Wiesen? – *Bot. Helv.* 103: 177–191.
- HARPER, J.L., 1977: *Population Biology of Plants*. – Academic press, London.
- HATT, M., 1991: Samenvorrat von zwei alpinen Böden. – *Ber. Geobot. Inst., ETH Zürich* 57: 41–71.
- LECK, M.A., PARKER, V.T., SIMPSON, R.L., 1989: Ecology of soil seed banks. – Academic Press, San Diego.
- MAAS, D., 1987: Keimungsansprüche von Streuwiesenpflanzen und deren Auswirkung auf das Samenpotential. – *Diss. Techn. Univ. München*.
- MCGRAW, J.B., VAVREK, M.C., 1989: The role of buried viable seeds in arctic and alpine plant communities. – In: M.A. LECK, V.T. PARKER, R.L. SIMPSON, R.L. (eds.) *Ecology of Soil Seed banks*. – Academic Press, New York: 91–104.
- MILBERG, P., 1995: Soil seed bank after eighteen years of succession from grassland to forest. – *OIKOS* 72: 3–13.
- PALDELE, B., 1994: Die aufgelassenen Almen Tirols. – Selbstverlag des Instituts für Geographie der Universität Innsbruck.
- PICKETT, S.T.A., MCDONNELL, M.J., 1989: Seed bank dynamics in temperate deciduous forests. – In: M.A. LECK, V.T. PARKER, R.L. SIMPSON (eds.) *Ecology of soil seed banks*. – Academic Press, San Diego: 123–147.
- POSCHLOD, P., 1991: Diasporenbank in Böden – Grundlagen und Bedeutung. – In: B. SCHMIDT, J. STÖCKLIN, (eds.) *Populationsbiologie der Pflanzen*. – Birkhäuser Verlag, Basel/Boston/Berlin.
- POSCHLOD, P., DEFNER, A., BEIER, B., GRUNICKE, U., 1991: Untersuchungen zur Diasporenbank von Samenpflanzen auf beweideten, brachgefallenen und aufgeförmten Kalkmagerrasenstandorten. – *Verh. Ges. Ökol.* 20: 893–904.
- ROBERTS, H.A., 1970: Viable seeds in cultivated soils. – *Rep. Natn. Veg. Res. Stn.*: 25–35.
- ROBERTS, T.L., VANKAT, J.L., 1991: Floristics of a chronosequence corresponding to old field-deciduous forest succession in southwestern Ohio. II. Seed banks. – *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 118 (4): 377–384.
- RYSER, P., GIGON, A., 1985: Influence of seed bank and small mammals on the floristic composition of limestone grassland (Mesobrometum) in Northern Switzerland. – *Ber. Geobot. Inst. ETH Zürich* 52: 41–52.
- SCHOPP-GUTH, A., 1993: Einfluß unterschiedlicher Bewirtschaftung auf populationsbiologische Merkmale von Streuwiesenpflanzen und das Samenpotential im Boden. – *Diss. Botanicae* 204, Berlin, Stuttgart.
- SPATZ, G., WEIS, B. & D.M. DOLAR, 1978: Der Einfluß von Bewirtschaftungsänderungen auf die Vegetation von Almen im Gasteinertal. – In: A. CERNUSCA (ed.): *Ökologische Analysen von Almfächen im Gasteiner Tal*. – Veröff. d. Österr. MAB-Hochgebirgsprogrammes Hohe Tauern 2, Universitätsverlag, Innsbruck: 163–180.
- STÖCKLIN, J., GISIS, U., 1989: Auswirkungen der Brachlegung von Mähwiesen auf die Produktion pflanzlicher Biomasse und die Menge und Struktur der Streudecke. – *Acta Ecologica* 10 (3): 259–270.
- SYMONIDES, E., 1986: Seed bank in old-field successional ecosystems. – *Ekologia Polska* 34: 3–29.
- THOMSON, K., 1979: The occurrence of buried viable seeds in relation to environmental gradients. – *Journal of Biogeography* 5: 425–430.
- THOMSON, K., GRIME, J.P., 1979: Seasonal variation in the seed bank of an acidic grassland. – *Journal of Ecology* 67: 893–921.
- VAN ALTENA, S.C., MINDERHOUD, J.W., 1972: Keimfähige Samen von Gräsern und Kräutern in der Narbenschicht der Niederländischen Weiden. – *Zeitschrift f. Acker- und Pflanzenbau* 136: 95–109.
- WILLIAMS, E.D., 1984: Changes during 3 years in the size and composition of the seed bank beneath a long-term pasture as influenced by defoliation and fertilizer regime. – *Journal of Applied Ecology* 21: 603–615.

Adresse

Dr. Silvia Prock
Mag. Gerhard Mader
Dr. A. Cernusca
Institut für Botanik
Sternwartestraße 15
A-6020 Innsbruck

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie](#)

Jahr/Year: 1997

Band/Volume: [28_1997](#)

Autor(en)/Author(s): Prock Silvia, Cernusca Alexander, Mader Gerhard

Artikel/Article: [Die Diasporenbank subalpiner Weideflächen in den Alpen und ihre Bedeutung für die Sukzession 241-248](#)