

Seltenheit, Konkurrenz und Naturschutz von Pflanzen in Trespen-Halbtrockenrasen bei Schaffhausen

Andreas Gigon und Roland Marti

Synopsis

Causes for rarity in the sense of low population density (= sparseness) of many plants in limestone grasslands in northern Switzerland are: 1. specialization for rare microhabitats, e.g. nutrient rich sites or small surface depressions; 2. limitation to gaps caused by animals, mowing machines, drought etc.; 3. limited influx of seeds, which then do not develop to adult plants; 4. special interactions with other species, e.g. very intensive grazing of the Leguminosae by small rodents. In many of these cases competition is very important.

Root competition was investigated by trenching around target plants. Three sparse species were compared to 3 physiognomically similar frequent species. After 2 years the competition free individuals of the sparse species had 5 to 17 times more shoots than the control individuals in the sward; with the frequent species the increase was only 2 to 5 times. This shows that the sparse species investigated are sparse because they are not competitive. Similar results were obtained for the flowering. Practical applications of these results for the conservation of rare plants are discussed.

Seltenheit, Populationsdichte, Lücken, Regenerationsnische, Konkurrenz, Naturschutz, Trespen-Halbtrockenrasen, Mesobrometum.

Rarity, sparseness, population density, gaps, regeneration niche, competition, nature conservation, limestone grasslands.

1. Einleitung und Problemstellung

In den meisten Pflanzengemeinschaften gibt es eine geringe Anzahl Arten mit großer und eine Mehrzahl von Arten mit kleiner Populationsdichte. Dies kommt z. B. in fast allen Vegetationsaufnahmen nach BRAUN-BLANQUET (1964) durch die vielen Arten mit + und r (vgl. auch Tab. 1) sehr klar zum Ausdruck. Auf diese Arten mit geringer Populationsdichte (Individuendichte, Abundanz, Frequenz), eines der Kriterien (mit 4 verschiedenen Typen) in der bekannten Seltenheitsmatrix von RABINOWITZ (1981), soll hier eingegangen werden. Wieso sind Arten im soeben dargelegten Sinn selten? Zunächst sollen anhand von Beobachtungen im Feld Ursachen für diese Seltenheit dargelegt werden. Dann wird über Konkurrenzexperimente am Standort berichtet. Die Hypothese ist, daß bestimmte Arten im Bestand selten sind, weil sie nur eine geringe Konkurrenzkraft haben. Um dies zu untersuchen, wurden Individuen von seltenen und von häufigen Arten von Konkurrenz, insbesondere im Wurzelraum, befreit und mit den entsprechenden Referenzindividuen im unbeeinflussten Rasenbestand verglichen. Die Hypothese sollte als zutreffend gelten, falls die Individuen der seltenen Arten nach Konkurrenzbefreiung ein üppigeres Wachstum zeigen würden, als die Individuen der häufigen Arten. Dies würde bedeuten, daß die seltenen Arten vor der Konkurrenzbefreiung, also im Rasenbestand, viel stärker unter Konkurrenz leiden, als die häufigen, die ersteren also konkurrenzschwächer sind.

Weil viele seltene Arten auch gefährdet sind, werden abschließend Hinweise für ihre Förderung gegeben.

In der ganzen Arbeit soll unter "selten" und "Seltenheit", außer wo anders vermerkt, immer nur "geringe Populationsdichte im Bestand" (= sparseness) verstanden werden.

2. Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet liegt im Randen, ein Teil des Juras nördlich von Schaffhausen. Die Beobachtungen wurden in etwa 10 verschiedenen Trespen-Halbtrockenrasen in den Gemeinden Merishausen und Hemmental während der letzten 15 Jahre gemacht. Für das Hauptgebiet, der jährlich im Juli gemähte, seit 15 Jahren nie und vorher höchstens sehr spärlich gedüngte Trespen-Halbtrockenrasen "Gräte", gibt Tab. 1 eine Vegetationsaufnahme und weitere Informationen wieder. Der Artwert wurde wie folgt definiert: durchschnittlicher Deckungsgrad in % x Frequenz % je in 100 Probeflächen à 0,25 m² x 0,01.

Die Namen der Blüten-und Farnpflanzen sind nach HESS & al. (1976-1980), jene der Moose nach FRAHM & FREY (1987) angegeben.

Tab. 1: Vegetationsaufnahme des Trespen-Halbtrockenrasens "Gräte", in dem die Konkurrenzexperimente durchgeführt wurden (aus MARTI 1993).

Tab. 1: Vegetation relevé on the dry limestone grassland "Gräte", where the competition experiments were carried out (from MARTI 1993).

Ort / Region: Gräte / Merishausen (SH)	Datum: 18.6.85	Meereshöhe: 700 - 710 m
Koordinaten: 688.200 / 291.000	Karte: 1011	Exposition: S bis SW
(8°36'58" E Länge / 47°45'52" N Breite)	Autor: R.Marti	Neigung: 0 - 25 %
Größe der Untersuchungsfläche: 2000 m ²		Anzahl Arten: 101 (ohne Moose)
Lage im Gelände: Kuppenlage, Bergrücken		Bewirtschaftung: Julischnitt
Geologie: g-Mergel des mittleren Malms		Düngung: keine (früher Thomasmehl)
Boden: mittelgründige Mergelrendzina (pH = 7,5)		Alter: ≥ 100 Jahre
Gesellschaft: <i>Medicago falcatae</i> - <i>Mesobrometum</i>		
Aspekt: <i>Scabiosa columbaria</i> , <i>Briza media</i>		
Höhe Krautschicht:	Mittel: 15-25 cm	Max.: 90-130 cm
Deckung Kräuter: 90-98 %		
Deckung Moose: 50 %		

Poaceen	Dicotyledonen	Dicotyledonen (Fortsetzung)
3 <i>Bromus erectus</i>	2 <i>Salvia pratensis</i>	+ <i>Pimpinella saxifraga</i>
1 <i>Brachypodium pinnatum</i>	1 <i>Achillea millefolium</i>	+ <i>Plantago lanceolata</i>
1 <i>Trisetum flavescens</i>	1 <i>Centaurea jacea</i>	+ <i>Polygala amarella</i>
+ <i>Anthoxanthum odoratum</i>	1 <i>Chrysanthemum leucanth.</i>	+ <i>Polygala comosa</i>
+ <i>Arrhenatherum elatius</i>	1 <i>Knautia arvensis</i>	+ <i>Potentilla heptaphylla</i>
+ <i>Briza media</i>	1 <i>Picris hieracioides</i>	+ <i>Prunella grandiflora</i>
+ <i>Dactylis glomerata</i>	1 <i>Plantago media</i>	+ <i>Prunella vulgaris</i>
+ <i>Festuca ovina</i>	1 <i>Primula columnae</i>	+ <i>Rhinanthus minor</i>
+ <i>Festuca pratensis</i>	1 <i>Ranunculus bulbosus</i>	+ <i>Rumex acetosa</i>
+ <i>Helictotrichon pubescens</i>	1 <i>Rhinanthus alectorolophus</i>	+ <i>Sedum acre</i>
+ <i>Holcus lanatus</i>	1 <i>Sanguisorba minor</i>	+ <i>Silene vulgaris</i>
+ <i>Poa pratensis</i>	1 <i>Scabiosa columbaria</i>	+ <i>Stachys recta</i>
	+ <i>Ajuga genevensis</i>	+ <i>Taraxacum officinale</i>
Cyperaceen, Juncaceen	+ <i>Arabis hirsuta</i>	+ <i>Teucrium chamaedrys</i>
1 <i>Carex flacca</i>	+ <i>Arenaria leptoclados</i>	+ <i>Thymus pulegioides</i>
+ <i>Carex montana</i>	+ <i>Asperula cynanchica</i>	+ <i>Tragopogon orientalis</i>
+ <i>Carex verna</i>	+ <i>Aster amellus</i>	+ <i>Veronica teucrium</i>
+ <i>Luzula campestris</i>	+ <i>Bellis perennis</i>	r <i>Rosa canina</i>
r <i>Carex ornithopoda</i>	+ <i>Bupththalmum salicifolium</i>	r <i>Seseli libanotis</i>
	+ <i>Campanula rotundifolia</i>	r <i>Veronica arvensis</i>
	+ <i>Carlina simplex</i>	
Liliaceen, Orchideen	+ <i>Centaurea scabiosa</i>	Leguminosen
1 <i>Anacamptis pyramidalis</i>	+ <i>Cerastium caespitosum</i>	2 <i>Lotus corniculatus</i>
1 <i>Orchis militaris</i>	+ <i>Daucus carota</i>	1 <i>Anthyllis vulgaris</i>
+ <i>Epipactis latifolia</i>	+ <i>Dianthus carthusianorum</i>	1 <i>Hippocrepis comosa</i>
+ <i>Himantoglossum hircinum</i>	+ <i>Euphorbia cyparissias</i>	1 <i>Medicago lupulina</i>
r <i>Gymnadenia conopsea</i>	+ <i>Euphorbia verrucosa</i>	1 <i>Onobrychis vicifolia</i> s.l.
r <i>Listera ovata</i>	+ <i>Euphrasia stricta</i>	1 <i>Ononis repens</i>
Pteridophyten: keine	+ <i>Fragaria viridis</i>	1 <i>Trifolium pratense</i>
	+ <i>Galium album</i>	+ <i>Lathyrus heterophyllus</i>
Moose, Flechten, etc.	+ <i>Galium pumilum</i>	+ <i>Lathyrus pratensis</i>
2 <i>Campyllum chrysophyllum</i>	+ <i>Gentiana ciliata</i>	+ <i>Medicago falcata</i>
2 <i>Homalothecium lutescens</i>	+ <i>Helianthemum ovatum</i>	+ <i>Trifolium campestre</i>
1 <i>Abietinella abietina</i>	+ <i>Hieracium pilosella</i>	+ <i>Trifolium medium</i>
+ <i>Entodon concinnus</i>	+ <i>Hypericum perforatum</i>	+ <i>Trifolium repens</i>
+ <i>Rhytidium rugosum</i>	+ <i>Inula salicina</i>	+ <i>Vicia cracca</i>
+ <i>Scleropodium purum</i>	+ <i>Leontodon hispidus</i>	+ <i>Vicia sepium</i>
sowie weitere Moose	+ <i>Linum catharticum</i>	
+ <i>Cladonia cf. rangiferina</i>	+ <i>Myosotis arvensis</i>	Holzgewächse (nur Keimlinge!)
+ <i>Peltigera cf. canina</i>	+ <i>Orobanche cf. lutea</i>	r <i>Pinus silvestris</i>
+ <i>Nostoc cf. commune</i>	+ <i>Peucedanum cervaria</i>	r <i>Sorbus torminalis</i>

3. Beobachtungen an seltenen Arten (kleine Populationsdichte in den Rasen)

Im folgenden werden Arten mit geringer Populationsdichte in unseren gemähten Halbtrockenrasen je nach der mutmaßlichen Ursache ihrer Seltenheit in verschiedene Gruppen eingeteilt. Zwischen diesen Gruppen gibt es keine klaren Grenzen und die gleiche Art kann mehreren Gruppen angehören. Selbstverständlich überprägt der Zeitfaktor alle erwähnten Ursachen und Gruppierungen (siehe z. B. GIGON 1981).

3.1 Geringe Populationsdichte infolge Spezialisierung auf seltene Mikrostandorte

In unseren gemähten Halbtrockenrasen stellen kleine Geländekanten (ehemalige Bewirtschaftungsgrenzen) und Mulden im Mikrorelief, wo die Mähmaschine nicht sauber mähen kann, seltene Spezialstandorte dar. Auf ihnen können sich Arten wie *Carlina simplex* (= *C. acaulis* s.l.), *Aster amellus* und *Asperula cynanchica* halten. Es sind dies Spätblüher, wie sie auch an selten gemähten, mageren Waldrändern vorkommen.

Ein weiterer, in den mageren Halbtrockenrasen seltener Spezialstandort sind nährstoffreiche Stellen, wie sie z. B. im Bereich von Kolonien der Feldmaus (*Microtus arvalis* Pall.) vorkommen (Ausscheidungen). Dort wachsen in diesem Bestand seltene Arten wie *Dactylis glomerata*, *Lolium perenne* und *Galium album* (LEUTERT 1983). Dieses Vorkommen hängt entscheidend von den Populationschwankungen der Feldmaus ab, welche auch in unserem Untersuchungsgebiet den Faktor 100 leicht überschreiten können (LEUTERT mdl.).

3.2 Geringe Populationsdichte infolge Besiedlung vor allem von Lücken

Es gibt viele Ursachen für die Entstehung von Lücken (gaps) in Halbtrockenrasen: die Grabtätigkeit von Kleinsäugetern, vor allem der Feldmaus, des Fuchses (*Vulpes vulpes*), des Wildschweins (*Sus scrofa*) oder des Wespenbussards (*Pernis apivorus*); Schäden beim Mähen; Absterben einzelner Individuen oder Arten infolge Alterung, Parasitenbefall oder Trockenjahren. Nach 1 bis 3 Jahren wachsen die Lücken, vor allem von den Seiten her, wieder zu und es entstehen an einem anderen Ort neue. MARTI (1993) berechnete, daß in witterungsmäßig "normalen" Jahren der Lücken-turnover durch absterbende Individuen durchschnittlich 3 bis 5% der Wiesenfläche beträgt. In extremen Trockenjahren ist diese Lücken-Fläche bis zu zehnfach größer (s. LÜDI & ZOLLER 1949). Sehr viele Arten regenerieren sich nur in Lücken (GRUBB 1977), einige kommen fast ausschließlich in ihnen vor. Solche Lückenbesiedler sind im Untersuchungsgebiet z. B. *Sedum acre*, *Gentiana ciliata*, *Arabis hirsuta*, *Myosotis arvensis*, *Campanula rapunculus* und *Arenaria leptoclados* (siehe auch LEUTERT 1983). Der Großteil dieser Arten ist 1- oder 2-jährig und niedrigwüchsig.

3.3 Seltene Jungpflanzen aus Sameneinflug aus der Umgebung

Eine ganze Anzahl meist großwüchsiger und spätblühender Arten kommt in den Halbtrockenrasen immer wieder auf, kann sich aber wegen der Mahd nicht reproduzieren. Je nach Distanz der Samenquellen, Ausbreitungsfähigkeit und Standortansprüchen sind diese Arten im Rasen mehr oder weniger selten. Arten mit großen Samen haben dabei eine größere Chance aufzukommen (RYSER 1993). Charakteristische Arten dieser Gruppe sind *Aster amellus*, *Bupthalmum salicifolium*, *Peucedanum cervaria*, *Seseli libanotis* und *Verbascum thapsus*, alles Windverbreiter. Hierzu können auch die auf Maushügeln und anderen offenen Stellen vorkommenden Keimlinge z. B. von *Pinus silvestris*, *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior* und *Sorbus torminalis* gezählt werden.

3.4 Geringe Populationsdichte wegen spezieller Interaktionen mit anderen Arten

Bekannt ist die Wirkung selektiver Herbivoren. In unseren Halbtrockenrasen reduzierte die Feldmaus (*Microtus arvalis* Pall.) den Deckungsgrad von 9 Leguminosen-Arten im Bereich ihrer Bauten von ca. 20% auf unter 1% (Abb. 11 in LEUTERT 1983). Im Jahre 1984 wurde im Untersuchungsgebiet beobachtet, daß Wildschweine ca. 20 von 25 blühenden Individuen von *Orchis pallens* als Nahrung ausgruben. Eine im Jahre 1988 beobachtete momentane Seltenheit von *Linum catharticum* im Halbtrockenrasen "Gräte" war nach RYSER (1990) von einer Pilzkrankung verursacht. "Speziell" ist natürlich auch die "Interaktion" zwischen dem Menschen und schönblühenden Pflanzen, durch die z. B. bestimmte Orchideen selten geworden sind.

3.5 Konkurrenzschwäche als weitverbreitete Ursache für geringe Populationsdichte?

Bei den erwähnten Besiedlern von besonders nährstoffreichen oder vegetationsfreien Mikrostandorten spielt häufig geringe Konkurrenzkraft eine große Rolle für ihre Seltenheit im Bestand. Gäbe es im Bestand nicht die dominanten, konkurrenzstärkeren anderen Arten, so wären jene Arten sicher viel häufiger!

Neben den bisher beschriebenen Fällen gibt es eine ganze Anzahl Arten, die im Rasen selten sind, aber nicht spezielle Mikrostandorte besiedeln. Hierzu gehören *Anacamptis pyramidalis*, *Orchis militaris*, *Anthyllis vulgaris* (= *A. vulneraria* s. l.) und *Centaurea jacea*. Auch die bereits erwähnte *Dactylis glomerata* kommt im Trespen-

Halbtrockenrasen nicht nur an nährstoffreichen Mikrostandorten, sondern auch als einzelne Sprosse dünn verteilt vor. Im folgenden Kapitel wird untersucht, ob einige dieser Arten eine geringe Populationsdichte haben, weil sie konkurrenzschwach sind.

4. Experimente zur Konkurrenzskraft seltener und vergleichbarer häufiger Arten

Zunächst einige Hinweise zur Methodik der Experimente, deren Prinzip und Probestfläche schon in den Kapiteln 1 und 2 beschrieben wurden. Aus verständlichen Gründen wurde nicht mit den seltenen Orchideen experimentiert. Als "Modell" für seltene Arten, im Sinne von geringer Populationsdichte im Trespen-Halbtrockenrasen, wurden *Dactylis glomerata*, *Centaurea jacea* und *Chrysanthemum leucanthemum* gewählt (welche gesamthaft gesehen in Mitteleuropa allerdings keineswegs selten sind). Diese Arten wurden mit den, in der Lebensform ähnlichen und in den Rasen häufigen Arten *Bromus erectus*, *Salvia pratensis* und *Scabiosa columbaria* verglichen. Im Frühling 1984 wurden im Umkreis von ca. 12 cm bei den kleinen und 20 cm bei den großen Arten bei je 25 Versuchspflanzen pro Art alle Konkurrenten ausgestochen. Am Rande des Umkreises wurde eine Polyethylenfolie 20 - 30 cm tief eingegraben. Dies ermöglichte den Ausschluß der Wurzelkonkurrenz, welche in den untersuchten, recht lockeren Trespen-Halbtrockenrasen (max. oberirdische Phytomasse 350-400 g TS/m²) entscheidend sein dürfte (Sproß/Wurzel-Verhältnis 1:3; MARTI 1993). Falls in der freigejäteten Fläche wieder Pflanzen aufkamen, wurden sie alle 2-3 Wochen ausgestochen. In die freie Fläche wurde Streue abgestorbener Pflanzen gelegt, damit die freigestellten Pflanzen einem möglichst ähnlichen Mikroklima ausgesetzt waren, wie die unbeeinflussten Referenzpflanzen im Bestand. Nach zwei und drei Jahren wurden Anzahl Sprosse, Infloreszenzen und viele weitere Merkmale erfaßt (siehe MARTI 1993).

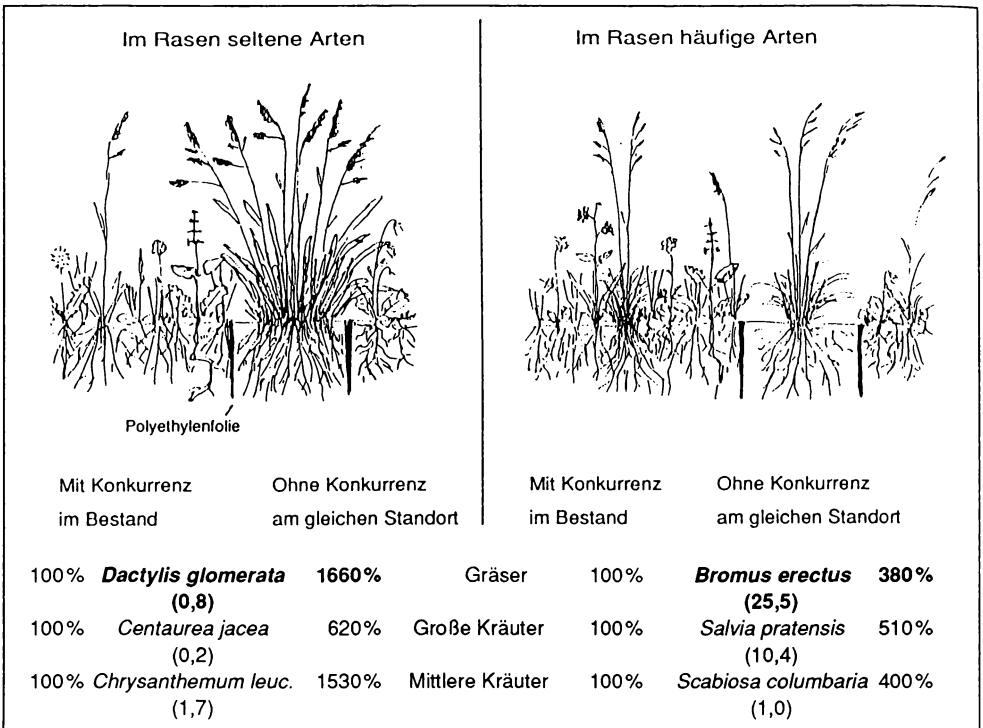


Abb. 1: Wachstum von Arten mit geringer Populationsdichte (= seltene) und von solchen mit großer Populationsdichte im Bestand, sowie nach Entfernung der Konkurrenten. Ergebnisse 2 Jahre nach Versuchsbeginn in der Probestfläche "Gräte" bei Merishausen. Durchschnittliche Sproßzahl. Werte in () bedeuten Artwert im Bestand im Juni 1985. Weitere Angaben siehe Text und MARTI (1993).

Fig. 1: Growth of species with small population density (= rare species) and with a large one in the sward and after the removal of the competitors. Results after 2 years on the experimental site "Gräte". Shoots per plant in the sward are equated 100%. Values in () mean species value in the sward in June 1985. Further information in the text and MARTI (1993).

Einige wichtige Ergebnisse dieser Konkurrenzexperimente sind in Abb. 1 dargestellt. Die im Trespen-Halbtrockenrasen nur mit geringer Populationsdichte auftretende *D. glomerata* hatte 2 Jahre nach Versuchsbeginn infolge Konkurrenzbefreiung 16,6 mal mehr Sprosse und 774 mal mehr Blüten als die entsprechenden Individuen im unbeeinflussten Bestand. Beim, in den Rasen häufigen *Bromus erectus* sind es nur 3,8 mal mehr Sprosse und 18,6 mal mehr Blüten. Ähnlich aber weniger ausgeprägt sind die entsprechenden Ergebnisse bei den beiden anderen Artenpaaren. Die eingangs erwähnte Hypothese, daß im Bestand seltene Arten selten sind, weil sie konkurrenzschwach sind, trifft für die hier untersuchten Arten somit zu. Allfällige Artefakte durch die Freistellung, z. B. Beschleunigung der Nährstoffmobilisation, gelten sowohl für die seltenen wie für die häufigen Arten, fallen also für die Interpretation der Ergebnisse nicht ins Gewicht. Ein Nebenergebnis der Konkurrenzexperimente war, daß in den vegetationsfrei gemachten Flächen um die Versuchspflanzen viele, in Kapitel 3.2 und 3.3. erwähnte, Lückenbesiedler aufkamen.

5. Diskussion

Förderung einzelner Individuen und im weiteren auch von Populationen durch Ausschaltung von Konkurrenten bzw. durch Schaffung vegetationsfreier Lücken wird in Land- und Forstwirtschaft und im Gartenbau seit altersher betrieben. Daß dies auch im geschlossenen Rasen funktioniert, ist nicht weiter erstaunlich. Die an unseren "Modellarten" gewonnenen Ergebnisse können wohl im allgemeinen auch auf die Förderung vieler naturschützerisch wertvoller Arten übertragen werden (s. Kap. 6.). Seltenheit im Sinn von geringer Populationsdichte kann allerdings auch von Vorteil sein. Bei geringer Populationsdichte ist die Ausbreitung von spezialisierten Schädlingen und Krankheiten geringer als bei hoher (s. z. B. GIGON 1994). Vielleicht trifft der Befund, daß sich unspezialisierte Räuber überproportional von der jeweils häufigsten Beuteart ernähren (PLACHTER 1991) auch auf die Beziehung Herbivoren - Pflanze zu. Wenn immer wieder neue Lücken für eine kurze Zeit besiedelt werden, also ein "Krautartenwechsel" stattfindet, ist eine einseitige Erschöpfung bestimmter Bodennährstoffe weniger wahrscheinlich, als wenn jahrelang die gleiche Stelle besiedelt bleibt (Bodenmüdigkeit). Inwieweit geringe Populationsdichte eine eigentliche Überlebensstrategie ist, müssen weitere Untersuchungen zeigen.

Ob eine Förderung von Arten mit einer geringen Populationsdichte langfristig erfolgreich ist, hängt außer von der Autökologie der Art natürlich auch von den abiotischen Standortbedingungen, der Bewirtschaftung (siehe Kap. 6), negativen und positiven Interaktionen (GIGON 1994) und von populationsbiologischen Parametern ab. Schutz einzelner Individuen ist keineswegs unproblematisch, wenn ihre Anzahl gering ist; denn dabei kann durch genetische Drift die Variationsbreite der Population immer enger werden. Dies führt zur Frage der Mindest-Populationsgröße (minimum viable population), über die bei den hier untersuchten Arten unseres Wissens allerdings nichts bekannt ist.

Zweifellos bestehen Beziehungen zwischen dem hier bearbeiteten Seltenheitskriterium der geringen Populationsgröße und den anderen, von RABINOWITZ (1981) unterschiedenen Kriterien des geographischen Areal und der Standortpezifität.

6. Möglichkeit der Förderung seltener Arten für den Naturschutz

Bevor einzelne Pflanzen-Individuen bzw. -Populationen aus naturschützerischen Gründen gefördert werden, muß neben dem soeben Erwähnten abgeklärt werden, welches die Ursachen für die geringe Populationsdichte sind. Zu diesen gehören in Halbtrockenrasen Verbrachung, Düngung oder mangelnde Pflege des Waldrandes. Diese Ursachen müssen behoben werden, z. B. durch Mahd im Juli und keine Düngung. Gleichzeitig kann mit der Förderung einzelner Pflanzenindividuen begonnen werden. Je nach Art spielen ober- oder unterirdische Maßnahmen für die Konkurrenzbefreiung eine unterschiedliche Rolle. Meist genügt das einmalige Ausstechen der Nachbarn und das Abstechen der Wurzeln im Umkreis von 10 - 20 cm; Schutz mit einer eingegrabenen Plastikfolie ist nicht nötig und viel zu aufwendig. Die entfernten Pflanzen können als Streu (Mulchmaterial) verwendet werden. Mit dieser Methode können, wie von uns ausprobiert, von einer Person in einer Stunde 10 - 30 Individuen von Konkurrenz befreit werden. Am besten wird im Herbst oder frühen Frühling ausgestochen, weil man dann die beste Übersicht hat und am wenigsten zerritt! Die Vorteile der Förderung durch Konkurrenzbefreiung sind mannigfaltig:

1. Es werden die, an den Standort angepaßten Individuen gefördert und nicht standortfremde.
2. Die Erfolgchance und -geschwindigkeit sind viel größer als beim Einpflanzen oder -säen. Bei diesen Maßnahmen haben KLEIN (1980), WEGELIN (1984) und andere in der Nordschweiz festgestellt, daß die Überlebensrate recht gering ist.
3. Da neben dem vegetativen Wachstum auch das Blühen gefördert wird, besteht auch eine größere Wahrscheinlichkeit der Regeneration aus an den Standort angepaßten Samen.
4. Vergleicht man Aufwand zu Ertrag, so ist diese Maßnahme kostnegünstig.

Ob diese Regeneration in den Lücken um die freigestellten adulten Individuen besonders erfolgreich ist, müssen weitere Untersuchungen zeigen. MARTI (1993) hat jedenfalls in den freigejäteten Stellen eine ganze Anzahl Lückenbesiedler (Kap. 3) festgestellt. Es muß aber darauf geachtet werden, daß nicht Allerweltsarten aufkommen.

Daß die Freistellung einzelner "Naturschutzarten" Erfolg hat, wurde auch in mitteleuropäischen Magerrasen beobachtet. Individuen von *Globularia elongata* und *Carlina acaulis* wurden nach oberirdischer Entfernung der Nachbarpflanzen innerhalb von 3 Jahren zwei- bis dreimal größer als Vergleichspflanzen im Bestand (HOLLÄNDER 1993, bzw. BORNKAMM mdl.). In trockenen *Pinus silvestris* - Hainen bei Bargaen nördlich von Schaffhausen wuchsen einzelne blühende Sprosse von *Cypripedium calceolus* durch Freistellung innerhalb von 10 bis 15 Jahren zu "Horsten" mit 20 bis 30 blühenden Sprossen heran; ein prächtiges Bild!

Abschließend sei festgehalten: die Freistellung von Individuen und die Förderung von Regenerationsnischen (safe sites) für naturschützerisch wertvolle Pflanzenarten sind Notmaßnahmen, die, um langfristig Erfolg zu haben, je nach Art mit einer speziellen Bewirtschaftung, der "Oligotrophierung" der Landschaft, Vernetzung oder anderen Maßnahmen gekoppelt sein müssen.

Literatur

- FRAHM, J.-P. & W. FREY, 1987: Moosflora. (2. Aufl.) - UTB 1250. Ulmer, Stuttgart: 525 S.
- GIGON, A., 1981: Koexistenz von Pflanzenarten, dargestellt am Beispiel alpiner Rasen. - Verh. Ges. Ökol. 9: 165-172.
- GIGON, A., 1994: Positive Interaktionen bei Pflanzen in Trespen-Halbtrockenrasen. - Verh. Ges. Ökol. 23: 1-6.
- GRUBB, P. J., 1977: The maintenance of species-richness in plant communities: the importance of the regeneration niche. - Biol. Rev. 52: 107-145.
- HESS, H. E., LANDOLT, E., & R. HIRZEL, 1976-80: Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete. (2. Aufl.) - Birkhäuser, Basel: 3 Bde, 2690 S.
- HOLLÄNDER, K., 1993: Beiträge zu einer biologischen Monographie der Gattung *Globularia* L. - Diplomarbeit Inst. f. Geobotanik u. Bot. Garten, Universität Halle-Wittenberg: 98 S.
- KLEIN, A., 1980: Die Vegetation an Nationalstrassenböschungen der Nordschweiz und ihre Eignung für den Naturschutz. - Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich 72: 75 S.
- LEUTERT, A., 1983: Einfluss der Feldmaus, *Microtus arvalis* (Pall.) auf die floristische Zusammensetzung von Wiesenökosystemen. - Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich 79: 126 S.
- LÜDI, W. & H. ZOLLER, 1949: Einige Beobachtungen über die Dürreschäden des Sommers 1947 in der Nordschweiz und am schweizerischen Jurarand. - Ber. Geobot. Forschinst. Rübel, Zürich 1948: 69-85.
- MARTI, R., 1993: Einfluss der Wurzelkonkurrenz auf die Koexistenz von seltenen mit häufigen Pflanzenarten in Trespen-Halbtrockenrasen. - Diss. ETH Nr. 10441, 146 S. (und Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich, in Vorb.)
- PLACHTER, H., 1991: Naturschutz. - UTB 1653. Fischer, Stuttgart: 463 S.
- RABINOWITZ, D., 1981: Seven forms of rarity. - In: SYNGE, H., (ed.): The biological aspects of rare plant conservation. - Wiley, Chichester: 205-217.
- RYSER, P., 1990: Influence of gaps and neighbouring plants on seedling establishment in limestone grassland. Experimental field studies in northern Switzerland. - Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich 104: 71 S.
- RYSER, P., 1993: Influences of neighbouring plants on seedling establishment in limestone grassland. - J. Veg. Sci. 4: 195-202.
- WEGELIN, T., 1984: Schaffung artenreicher Magerwiesen auf Strassenböschungen. - Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich 82: 104 S.

Adresse

Prof. Dr. Andreas Gigon und Dr. Roland Marti, Geobotanisches Institut ETH, Pflanzenökologie, Gladbachstrasse 114, CH-8044 Zürich.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1994

Band/Volume: [23_1994](#)

Autor(en)/Author(s): Gigon Andreas, Marti Roland

Artikel/Article: [Seltenheit, Konkurrenz und Naturschutz von Pflanzen in Trespen- Halbtrockenrasen bei Schaffhausen 231-236](#)