© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Sauteria 16, 2008 | 13. Österreichische Botanikertreffen | 232-236

Effekte des Beweidungsausschlusses auf subalpine und alpine Grasland-Ökosysteme in den Zentralalpen (Ötztal, Tirol)

Effects of grazing exclusion on subalpine and alpine grasslands in the Central Alps (Ötztal, Tyrol)

Roland MAYER, Rüdiger KAUFMANN, Klaus VORHAUSER, Christina MOSER & Brigitta ERSCHBAMER

Einleitung

Die Auswirkungen der Beweidung durch Haustiere auf verschiedenste Ökosysteme werden seit vielen Jahren weltweit sehr intensiv untersucht. Ein wichtiger Schwerpunkt dieser Studien liegt auf den Veränderungen in der Vegetationsstruktur, der Artzusammensetzung und der Biodiversität von Grasland-Ökosystemen (ALTESOR et al. 2005). In den Alpen wurden vor allem in der subalpinen Stufe zahlreiche Untersuchungen durchgeführt (z.B. DULLINGER et al. 2003, JEWELL et al. 2007), wobei das bekannteste Projekt schon seit vielen Jahrzehnten im Schweizer Nationalpark läuft (SCHEURER 2000). In der alpinen Stufe ist jedoch die Bedeutung der Beweidung hinsichtlich der Schaffung und Erhaltung der Biodiversität sowie der Artenzusammensetzung noch nicht ausreichend erforscht worden (ERSCHBAMER et al. 2003).

Um diese Wissenslücke zu schließen wurden im hinteren Ötztal in Obergurgl im Jahr 2000 Dauerflächen innerhalb (= Ausschlussflächen) und außerhalb (= Kontrollflächen) von Zäunen errichtet und die Veränderung der Artenzusammensetzung entlang eines Höhengradienten von der subalpinen über die untere bis zur oberen alpinen Stufe jährlich erhoben. Es handelt sich bei diesen Ökosystemen um Weiderasen, die schon seit mehr als 5000 Jahren nachweislich durch den Menschen beeinflusst werden (VORREN et al. 1993). Daher ist zu erwarten, dass sich ein Beweidungsausschluss sehr stark auswirken wird. Die ersten Analysen erfolgten nach 7 Jahren Beweidungsausschluss, um Kurzzeiteffekte festzustellen. Folgende Hypothesen wurden überprüft:

1. Der Artenreichtum geht durch den Beweidungsausschluss zurück.
2. In den Ausschlussflächen nimmt die Bedeutung von schwach kompetitiven Arten (d.h. Ruderale und Stresstolerante) signifikant ab.
3. Die Anteile von Moosen und Flechten gehen zurück da diese Arten durch verstärkt aufkommende hochwüchsige Phanerogamen beschattet werden.
4. Arten mit hohem und mittlerem Nährwert (nach DIETL 1982) nehmen in den Ausschlussflächen zu, da sie gegenüber den Arten mit geringem oder keinem Nährwert von den Weidetieren bevorzugt und daher in den Weideflächen unterdrückt werden.
5. Das Samengewicht nimmt in den Ausschlussflächen zu.

Methodik

Im Jahr 2000 wurden in Obergurgl (1930 m, subalpin), auf dem Schönwieskopf (2300 m, unteralpin) und auf der Hohen Mut (2600 m, oberalpin) Zäune errichtet. In der subalpinen Stufe weiden jährlich 6 Rinder, in der alpinen Stufe sind es 50 Ziegen, 25–30 Pferde und mehrere hundert Schafe welche sich die ganze Vegetationsperiode über in diesem Gebiet aufhalten. Innerhalb und außerhalb der Zäune wurden 1 m² Dauerflächen eingerichtet und mithilfe eines Rahmens wurde die Frequenz der Arten jährlich erhoben. Das Gewicht der Samen von *Nardus stricta* innerhalb und außerhalb der Zäune wurde 2003 ermittelt.

Die Ergebnisse wurden für Wuchsformen (Gräser, Kräuter, Moose, Flechten), CSR-Strategie-Gruppen (nach GRIME 1979; Kompetitive, Ruderale, Stresstolerante), Nährwerte (nach DIETL 1982; hoher + mittlerer Nährwert, geringer + kein Nährwert) und nach mittlerer potentieller Wuchshöhe (nach FISCHER et al. 2005; hochwüchsig, mittelwüchsig, niedrigwüchsig) zusammengefasst.

Die statistische Auswertung der Daten erfolgte im Programmpaket CANOCO 4.5 mittels Redundanz-Analysen (RDA) und partialer Redundanzanalysen (pRDA), um Trends zu ermitteln. Die Veränderungen über die Jahre hinweg wurden mit Hilfe von Monte Carlo-Permutations-Tests in Form eines Split-Plot-Designs untersucht. Die Samengewichte wurden mittels Varianzanalysen getestet.

Ergebnisse

Der Artenreichtum innerhalb der Zäune veränderte sich nicht signifikant gegenüber den beweideten Vergleichsflächen. Die Artzusammensetzung hingegen zeigte viel deutlichere Reaktionen. Selbst in der oberen alpinen Stufe traten von Jahr zu Jahr deutliche Dynamiken auf. Die Veränderungen, die aufgrund des Beweidungsausschlusses geschahen, nahmen jedoch von der subalpinen über die untere hin zur oberen alpinen Stufe sehr deutlich ab. Die stärksten Trends wurden erwartungsgemäß in der subalpinen Stufe festgestellt. Hier zeig-

te sich eine klare Auseinanderentwicklung der eingezäunten und beweideten Dauerflächen. In der unteren und oberen alpinen Stufe hingegen waren die Verhältnisse komplizierter: Die Verläufe innerhalb und außerhalb der Zäune ähnelten sich über die Jahre hinweg weit stärker, jedoch konnten selbst hier signifikante Trends festgestellt werden. Stresstolerante Arten nahmen in der subalpinen und oberen alpinen Stufe in den Ausschlussflächen signifikant ab, kompetitive Arten nahmen in der unteren alpinen Stufe zu (Tab. 1). Ruderale nahmen hier entgegen den Erwartungen in den Ausschlussflächen zu. Hochwüchsige Pflanzen profitierten signifikant in der subalpinen Stufe. Auch hinsichtlich des Nährwertes der Pflanzen ergaben sich signifikante Veränderungen in jeder Höhenstufe (Tab. 1). Moose zeigten erwartungsgemäß einen signifikanten Rückgang in den Ausschlussflächen mit Ausnahme der unteren alpinen Stufe. Flechten hingegen veränderten sich nicht signifikant.

Funktionale Gruppen in den Ausschlussflächen	Signifikanz (p)			Trends		
	subalpin	unteralpin	oberalpin	sub-alpin	unter alpin	ober alpin
Kompetitive	0.7020	0.0115 *	0.8785		⇧	
Stresstolerante	0.0040 **	0.1740	0.0400 *	⇩		⇩
Ruderale	0.1490	0.0035 **	0.2255		⇧	
Hochwüchsige Pflanzen	0.0090 **	0.3390	1.0000	⇧		
Hoher + mittlerer Nährwert	0.4260	0.0010 ***	1.0000		⇧	
Niedriger + kein Nährwert	0.0015 **	0.1130	0.0245 *	⇩		⇩
Moose	0.0010 ***	0.3855	0.0005 ***	⇩		⇩

Tab. 1: Ergebnisse der partialen Redundanz-Anlayse (pRDA, Monte Carlo-Permutationstest) in der subalpinen, der unteren und der oberen alpinen Stufe. Angegeben sind zudem die signifikanten Trends: ⇧ Zunahme, ⇩ Abnahme in den Ausschlussflächen; *** p≤0.001, ** p≤0.01, * p≤0.05.

Schließlich wurde auch eine signifikante Zunahme des mittleren Samengewichts von *Nardus stricta* in den Ausschlussflächen aller Höhenstufen festgestellt.

Diskussion

Besonders auffällig waren Veränderungen, die bereits innerhalb weniger Jahre nach dem Beweidungsausschluss auftraten; dies gilt auch für die obere untere alpine Stufe. Es zeigte sich jedoch, dass diese Veränderungen nur Übergangscharakter hatten und dass sie daher vermutlich noch nicht den langfristigen Entwicklungen entsprechen. Vor allem in der alpinen Stufe schien es so, als würden die Rasen kurzfristig das Gleichgewicht verlieren, um sich daraufhin allmählich wieder zu stabilisieren.

Auf der Ebene der funktionalen Gruppen waren eindeutige Trends festzustellen. In der oberen alpinen Stufe fiel von diesen ein rückläufiger Trend der stresstoleranten Arten auf. Das deutet darauf hin, dass es im Krummseggenrasen im Zuge des Beweidungsausschlusses allmählich zu Ersetzungsprozessen kommt.

Der Umstand, dass Pflanzen mit höherem Nährwert in den Ausschlussflächen zugenommen haben ist ein Hinweis darauf, dass diese selektiv vor allem von Schafen gefressen werden. Generell spielte es eine große Rolle, welche Weidetiere vorherrschten.

Die Auswirkungen des Beweidungsausschlusses auf die generative Reproduktion, d.h. die Samengewichte, traten wesentlich früher ein als auf die Artenzusammensetzung. Dieses Ergebnis weist darauf hin, dass neben dem bevorzugten Abweiden von Blüten- und Fruchtständen (HÜLBER et al. 2005) auch die Qualität der Diasporen durch den Weideausschluss beeinflusst wird.

Ausblick

Da die beobachteten Veränderungen in der Artenzusammensetzung teilweise der längerfristigen Dynamik entsprechen, müssen die Beobachtungen über Jahrzehnte hinweg fortgesetzt werden. Die deutliche Auswirkung auf die generative Reproduktion legt nahe, Experimente hinsichtlich Keimung und Etablierung von Arten sowie Untersuchungen der Samenbanken durchzuführen.

Literatur

ALTESOR, A., OESTERHELD, M., LEONI, E., LEZAMA, F. & RODRIGUEZ, C., 2005: Effect of grazing on community structure and productivity of a Uruguayan grassland. Plant Ecology **179**: 83–91.

DIETL, W., 1982: Ökologie und Wachstum von Futterpflanzen und Unkräutern des Graslandes. Schweiz. Landw. Fo. **21**(1/2): 85–109.

DULLINGER, S., DIRNBÖCK, T., GREIMLER, J. & GRABHERR, G., 2003: A resampling approach for evaluating effects of pasture abandonment on subalpine plant species diversity. Journal of Vegetation Science **14**: 243–252.

ERSCHBAMER, B., VIRTANEN, R. & NAGY, L., 2003: The impacts of vertebrate grazers on vegetation in European high mountains. In: NAGY, L., GRABHERR, G., KÖRNER, C., THOMPSON, D., (Eds.): Alpine biodiversity in Europe. Bd. **167**: 377–395. Berlin, Springer Verlag.

FISCHER, A., ADLER, W. & OSWALD, K., 2005: Exkursionsflora Österreich, Liechtenstein, Südtirol. (2. Auflage). Linz: Oberösterreichisches Landesmuseum.

GRIME, J.P., 1979: Plant strategies and vegetation processes. Chichester, UK: Wiley.

HÜLBER, K., ERTL, S., GOTTFRIED, M., REITER, K. & GRABHERR, G., 2005: Gourmets or gourmands? – Diet selection by large ungulates in high-alpine plant communities and possible impacts on plant propagation. Basic and Applied Ecology **6**: 1–10.

JEWELL, P.L., KÄUFERLE, D., GÜSEWELL, S., BERRY, N.R., KREUZER, M. & EDWARDS, P.J., 2007: Redistribution of phosphorus by cattle on a traditional mountain pasture in the Alps. Agriculture, Ecosystems and Environment **122**: 377–386.

SCHEURER, T., 2000: The history of botanical studies and permanent plot research in the Swiss National Park. In: SCHÜTZ, M., KRÜSI, B.O. & EDWARDS, P.J. (Eds.): Succession research in the Swiss National Park: 9–25. Naturpark-Forsch. Schweiz **89**.

VORREN, K.-D., MÖRKVED, B. & BORTENSCHLAGER, S., 1993: Human impact of the Holocene forest line in the Central Alps. Vegetation History and Archaeobotany **2**: 145–156.

Adresse:
Roland MAYER
Sternwartestr 15
A-6020 Innsbruck

E-Mail:
roland.mayer@uibk.ac.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sauteria-Schriftenreihe f. systematische Botanik, Floristik u. Geobotanik

Jahr/Year: 2008

Band/Volume: 16

Autor(en)/Author(s): Erschbamer Brigitta, Kaufmann Rüdiger, Mayer Roland, Vorhauser Klaus, Moser Christina

Artikel/Article: Effekte des Beweidungsausschlusses auf subalpine und alpine Grasland-Ökosystem in den Zentralalpen (Ötztal, Tirol) 232-236