

# **Weidedruck – Auswirkungen auf die Struktur und Phytodiversität mediterraner Ökosysteme**

- Erwin Bergmeier, Göttingen -

## **Abstract**

### **Effects of grazing on the structure and plant diversity of mediterranean ecosystems.**

Grazing promotes coexistence and hence plant diversity. This common ecological knowledge is somewhat contradicted by taxonomic and plant geographic expert knowledge according to which grazing threatens rare species. Both viewpoints, however, are justified. This is exemplified by case studies performed in three different ecosystems. Phrygana, an eastern Mediterranean pasture land dominated by spiny undershrubs, shows no rapid change in species composition after fencing, although tiny low-growing annuals tend to decrease, legumes and caespitose grasses increase in grazing enclosures. Apparently, the regional species-pool hardly provides species that could change the rich local species-pool by taking immediate advantage from the lack of browsing. The local species-pool of non-grazed Aegean islets, on the other hand, is rather poor compared to that of grazed islets. This is due to numerous annual zoochorous species introduced by the seasonal arrival of livestock on the islands, and goes to the cost of islet specialists which suffer from direct browsing as well as from being outcompeted by the plant newcomers. In deciduous oak forests it is also annuals that profit from grazing, while shrubby species decline. In general, the grazing-related maintenance or increase of species favours chiefly widespread therophytes. It is effective on the stand level, while eventual grazing-related losses of populations are likely to concern ecologically restricted endemics and would then reduce overall plant diversity. Grazing promotes plant diversity in Mediterranean vegetation, but we should look closely to which species are promoted and pay attention to those which are not.

## **1. Einführung**

Konsens besteht weitgehend unter Ökologen, dass maßvoller Weidedruck pflanzliche Diversität fördert. GRUBB (1986) begründet dies mit der relativen Förderung niedrigwüchsiger konkurrenzschwacher Arten gegenüber hochwüchsigen Konkurrenzstrategen: „Grazing promotes coexistence. It damages the taller-growing, often dominant species more than the lower-growing, often sparsely dispersed species, and thus prevents these species from being outcompeted.“ Der Sachverhalt lässt sich durch Modellvorstellungen zur Koexistenz von Pflanzenarten konkretisieren. Kleinstandörtliche Differenzierung, etwa durch Weidetiere, schafft Nischen und damit zusätzliche Koexistenzmöglichkeiten von Pflanzenarten, vorausgesetzt, es sind Arten mit geeigneten biologischen und ökologischen Eigenschaften verfügbar. Wendet man das ‚Dynamische Schlüsselloch-Schlüssel-Koexistenzmodell‘ von GIGON & LEUTERT (1996) auf Weideökosysteme an, so lassen sich die Beziehungen vereinfacht wie in Tab. 1 veranschaulichen.

Extensive Beweidung, hier verstanden als flächenhaft landschafts- und vegetationsprägende Wirtschaftsform fast ohne Einsatz von Produktionsmitteln wie Düngung,

Tab. 1: Kleinstandörtliche Differenzierungen durch Weidetierwirkungen und entsprechende Nischenbesetzung durch Pflanzen nach dem ‚Dynamischen Schlüsselloch-Schlüssel-Koexistenzmodell‘ von GIGON & LEUTERT (1996). ++ zeigt an, dass die Beziehungen zwischen Standortfaktor und -differenzierung und pflanzlichen Differenzierungen ausgeprägt sind, bei + sind diese Beziehungen nur schwach. Je ausgeprägter die Beziehung, umso wahrscheinlicher wird durch die Wirkungen von Weidetieren die Koexistenz von Pflanzenarten ermöglicht.

Kleinstandörtliche Differenzierung ("keyholes")  Pflanzliche Differenzierung ("keys")	Wirkungen von Weidetieren durch...		
	Verbiss, Selektion	Tritt	Exkremete
Keimungs-/Keimlings- physiologie/-morphologie	+	++	+
Physiologie/Morphologie der adulten Pflanze	++	++	+
Lebenszeit	++	++	+
Blütezeit und andere phänologische Aspekte	++		
Ausbreitung	++	++	++

Zäunung und zusätzliche Fütterung, ist im Mittelmeerraum der wichtigste biotisch-anthropogene Standortfaktor. Schon in klassisch-historischer Zeit wurden Rinder-, Schaf-, Ziegen- und Schweinehütehaltung oft abgebildet und in Texten erwähnt; archäologisch ist mediterrane Weidewirtschaft schon seit mindestens 8000 Jahren nachweisbar (PAPANASTASIS 1998, GROVE & RACKHAM 2001). Der Einfluss der traditionellen Viehhaltungssysteme und des Herdenviehs für die Entstehung und Verbreitung mediterraner Vegetationsformationen ist deswegen kaum zu überschätzen.

Doch wie steht es um das Beziehungsgefüge pflanzliche Artenvielfalt – Weidedruck? Nachdem der menschliche Einfluss auf die mediterrane Landschaft mit Blick auf die Erosion der Böden und Devastierung der Wälder lange fast ausschließlich negativ beurteilt worden ist (THIRGOOD 1981, MEIGGS 1982), rücken mittlerweile mit der Schaffung und Erhaltung von kleinräumigen, habitat- und artenreichen Kulturlandschaften auch die positiven Leistungen in den Vordergrund (SELIGMAN & PEREVOLOTSKY 1994, BERGMEIER 1996, PAPANASTASIS 1998, GROVE & RACKHAM 1991). Trotzdem werden die Auswirkungen der Beweidung im Mittelmeerraum aus botanischer Sicht ganz unterschiedlich beurteilt. Die oben umrissene ökologische Sichtweise, wonach Nischenbildung Koexistenz ermöglicht, eine Voraussetzung für Phytodiversität, läuft auf eine positive Bewertung der Extensivbeweidung hinaus. Zu einem ganz anderen Befund kommt eine Analyse der Roten Liste der Gefährdungsursachen der seltenen und endemischen Gefäßpflanzenarten Griechenlands (PHITOS et al. 1996), wie sie Abb. 1 zeigt: Beweidung bedroht seltene Pflanzenarten. Die Einschätzung der Gefährdungsursachen fußt auf Expertenwissen von taxonomisch und pflanzengeographisch arbeitenden Kollegen. Beweidung rangiert hier als die am zweithäufigsten genannte Gefährdungsursache – und als häufigste unter den anthropogenen Faktoren.

Die Fragestellung meines Beitrags lautet folglich: Ist Extensivbeweidung eine Voraussetzung für die Artenvielfalt mediterraner Ökosysteme oder eine Bedrohung? Im folgenden soll die Problematik anhand von drei exemplarischen Ökosystemen aus dem griechisch-ägäischen Raum beleuchtet werden:

- Zwergstrauchheiden (Phrygana)
- Kleininseln
- winterkahle (submeridionale) Eichenwälder



Abb. 1: Bedeutung der Gefährdungsursachen für die seltenen und endemischen Gefäßpflanzenarten Griechenlands, die in der Roten Liste (PHITOS et al. 1996) aufgeführt sind. Ausgewertet wurden die Angaben der Bearbeiter der Artsteckbriefe in der Roten Liste.

## 2. Datengrundlage

Als Maß der pflanzlichen Diversität wird die Artenzahl gesetzt. Für jeden Habitat-typ wird der regionale Bestand an Gefäßpflanzenarten  $S_{reg}$  ermittelt. Grundlage sind Datensätze von Zwergstrauchweiden Südwest-Kretas (BERGMEIER 1995, 1998), von Kleininseln des Karpathos-ARCHIPELS (RAUS 1990, HÖNER 1991, BERGMEIER & DIMOPOULOS 2003) und aus nord- und westgriechischen Eichenwäldern (DIMOPOULOS & BERGMEIER 2004 und unveröffentlichte Daten, siehe auch BERGMEIER et al. 2004). Die Vegetationsaufnahmen von laubwerfenden Eichenwäldern stammen aus dem Chassia- und Paiko-Gebirge sowie aus den Gebieten Bourazani (Epirus), Valaorit (bei Arta) und Foloï (Elis). Um den Anteil standortfremder Arten zu minimieren, bleiben Arten mit geringster Stetigkeit unberücksichtigt. Der lokale Artenbestand einer Stichprobefläche ( $S_{lok}$ ) und der relative Artenbestand  $S_{rel}$  werden getrennt für beweidete und nicht beweidete Flächen berechnet, wobei  $S_{lok}/S_{reg} = S_{rel}$ . Details zu den Untersuchungsgebieten und zur Methode der Probeflächenwahl, -größe und -anordnung werden in den genannten Quellen erläutert und müssen hier nicht wiederholt werden.

## 3. Ergebnisse

### 3.1. Zwergstrauchweiden (Phrygana)

Phrygana ist eine physiognomisch von Zwergsträuchern und nach der Artenzahl von Therophyten dominierte Vegetation, die vor allem im ägäischen Raum weit verbreitet und häufig ist. Auch Geophyten und Hemikryptophyten sind vertreten, wenn auch weniger zahlreich. Viele Phrygana-Sträucher bilden flach halbkugelige Dornpolster mit hühnerdrahtartig verzweigten und verdornen Sprossenden. *Euphorbia acanthothamnos*, *Sarcopoterium spinosum*, *Verbascum spinosum*, *Ononis spinosa* subsp. *diantha*, *Stachys spinosa* und *Centaurea spinosa* sind Beispiele konvergenter Anpassung in verschiedenen Verwandtschaftskreisen. Die kompakte Dornpolsterarchitektur ist genetisch bedingt und lässt sich als evolutive Anpassung an Weidedruck deuten. Viele Arten, die heute in der Phrygana versammelt sind, waren damit schon lange vor Auftreten des Menschen, seiner Landnahme und Viehhaltung an Beweidung angepasst.

Die Wuchsform gewährleistet im Strauchinnern aber auch windgeschützte Räume und mindert auf diese Weise bei der standorttypischen hohen Einstrahlung und bei hohen Windgeschwindigkeiten Wasserverluste durch Transpiration. Andere Sträucher, wie der Dornginster *Calicotome villosa* und die potenziell baumförmige Kermeseiche (*Quercus coccifera*), ähneln in der Phrygana den Dornpolstern ringsum; ihre Wuchsform ist modifikativ adaptiert.

Tab. 2: Funktionelle Gruppen zur Indikation von Weideadaptation in Pflanzengesellschaften der Phrygana und an für Weidetiere unzugänglichen Kliffs in Kreta. Angegeben sind die Artenzahlen unter den 75 häufigsten Arten des jeweiligen Lebensraumtyps.

	Phrygana, beweidet	Kliffs, Felsspalten
bewehrte Pflanzen	13	2
Kriech-, Polstersträucher	21	9
giftige Inhaltsstoffe	30	16
unbewehrte aufrechte Sträucher	3	15
hohe perennierende Stauden	2	15

Vergleicht man die Vegetation der Phrygana und exponierter Kliffstandorte in Kreta bezüglich bestimmter funktioneller morphologischer und physiologischer Merkmale, die Auskunft geben können über die Weidefestigkeit der beteiligten Arten, so zeigt sich, dass Bewehrtheit, kompakter Wuchs und giftige Inhaltsstoffe bei Arten der Phrygana weit häufiger auftreten als bei Kliffarten, also offenbar weiderelevante Anpassungen darstellen (Tab. 2).

Ein Weideausschlussexperiment belegt eine quantitative Verschiebung des Thero-phyten-Inventars nach 3 Vegetationsperioden zugunsten der von Schafen bevorzugten Leguminosen und Gräser sowie einen Rückgang von winzigen ‚Lückenbüßern‘, also dicht am Boden bleibenden Arten (Tab. 3, Abb. 2; BERGMIEIER 1998). Ähnliche Befunde zeigen sich, wenn die Reaktion der Arten auf Weideausschluss über verschiedene Höhenlagen hinweg betrachtet und zusammengefasst wird (Abb. 3).

Sowohl der lokale als auch der relative Artenbestand ist nirgends so hoch wie in der Phrygana, gleichgültig ob die Fläche beweidet oder 3 Jahre nicht beweidet worden ist (Tab. 4).

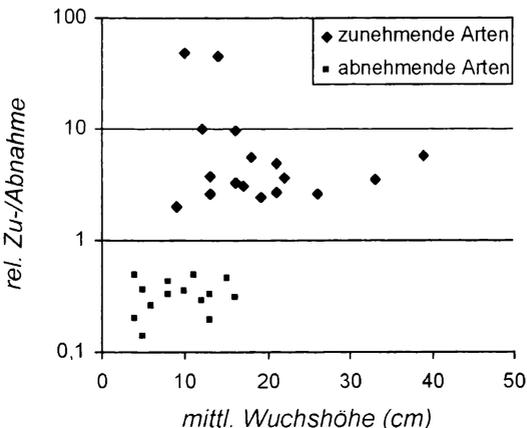


Abb. 2: Mittlere Wuchshöhe der in Tab. 3 aufgeführten Arten mit erheblichen quantitativen Bestandsveränderungen nach Weideausschluss.

Tab. 3: Arten mit relativer Zu- oder Abnahme, ausgedrückt als Verhältnis I der Blüheinheiten zwischen erstem und drittem Jahr nach Zäunung. Die Befunde beziehen sich auf je 3 beweidete und nicht mehr beweidete Teilflächen von je 2 m<sup>2</sup> Flächengröße in Südwest-Kreta, 180 m ü.M. Es sind nur Arten angegeben, deren Bestand sich wenigstens verdoppelt (oder halbiert) hat. Für weitere Hintergrunddaten und Erläuterungen siehe BERGMEIER (1998).

Taxon	Familie	Lebensform	I
<i>Trifolium campestre</i>	Fab	T scap	48
<i>Tripodion tetraphyllum</i>	Fab	T scap	>46
<i>Medicago coronata</i>	Fab	T scap	9,9
<i>Stipa capensis</i>	Poa	T caesp	5,6
<i>Lotus edulis</i>	Fab	T scap	>9.6
<i>Avena barbata</i>	Poa	T caesp	5,7
<i>Crucianella latifolia</i>	Rub	T scap	4,8
<i>Hypochaeris achyrophorus</i>	Ast	T scap	3,7
<i>Scorpiurus muricatus</i>	Fab	T scap	3,6
<i>Aegilops markgrafii</i>	Poa	T caesp	>3,5
<i>Hymenocarpus circinnatus</i>	Fab	T scap	3,3
<i>Muscari spreitzenhoferi</i>	Lil	G bulb	3,1
<i>Lotus ornithopodioides</i>	Fab	T scap	2,7
<i>Pterocephalus plumosus</i>	Dip	T scap	>2,6
<i>Trifolium scabrum</i>	Fab	T scap	2,6
<i>Trifolium stellatum</i>	Fab	T scap	2,4
<i>Rostraria cristata</i>	Poa	T caesp	2,0
<i>Bromus intermedius</i>	Poa	T caesp	0,49
<i>Sedum rubens</i>	Cra	T scap	0,48
<i>Daucus involucratus</i>	Api	T scap	0,45
<i>Sideritis curvidens</i>	Lam	T scap	0,42
<i>Anthemis rigida</i>	Ast	T scap	0,36
<i>Plantago afra</i>	Pla	T scap	0,35
<i>Urospermum picroides</i>	Ast	T scap	0,33
<i>Galium setaceum</i>	Rub	T scap	0,33
<i>Salvia viridis</i>	Lam	T scap	0,31
<i>Psilurus incurvus</i>	Poa	T caesp	0,29
<i>Campanula erinus</i>	Cam	T scap	0,26
<i>Galium murale</i>	Rub	T scap	0,20
<i>Crepis cretica</i>	Ast	T scap	0,19
<i>Hyoseris scabra</i>	Ast	T ros	0,14

### 3.2. Kleininseln

Kleininseln sind ein günstiges Objekt für Untersuchungen zur Pflanzengeographie, zur Artbildung und Populationsbiologie (GREUTER 1995, 2001). In der Ägäis gibt es etwa 24 Taxa, die auf Kleininseln spezialisiert sind, also auf Inseln von 0,1 bis 500 ha Flächengröße (BERGMEIER & DIMOPOULOS 2003). Darunter sind Regionalendemiten wie *Fibigia lunarioides*, *Salsola carpatha* und *Anthemis ammanthus*, aber auch weiter verbreitete Arten, die nur ägäisweit eine Bindung an Kleininseln zeigen, wie *Suaeda vera*, *Cistanche phelypaea* und *Asparagus horridus*.

Alle Kleinstinseln unter 1 ha Landfläche sind unbeweidet; leider gilt aber auch: alle Inseln oberhalb einer Größenordnung von etwa 50 ha werden – oder wurden – zeitweise von Ziegen oder Schafen beweidet. Bei den Kleinstinseln zwischen 1 und etwa 30 ha Größe gibt es sowohl solche, die jährlich oder unregelmäßig beweidet werden oder wurden, als auch solche, die wegen ihrer Lage, ihrer Unzugänglichkeit oder weil auf ihnen kaum Futter wächst, wohl niemals beweidet worden sind (Abb. 4). Beschränkt man sich auf Kleinstinseln dieser Größenordnung, so ist der lokale und relative Artenbestand beweideter Inseln viel höher als der nicht beweideter Inseln; der relative Artenbestand ist generell ziemlich gering (Tab. 4).

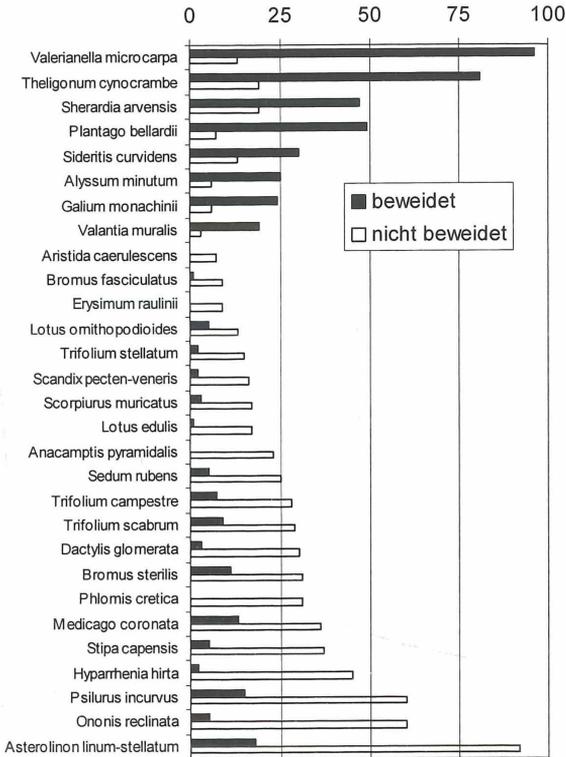


Abb. 3: Mittlere Zahl der Blüheinheiten in beweideten (n = 12) und nicht beweideten (n = 12) Probe­flächen von 2 m<sup>2</sup> Flächengröße in Südwest-Kreta, verteilt zwischen 60 und 1220 m ü.M.

Tab. 4: Regionaler ( $S_{reg}$ ), lokaler ( $S_{lok}$ ) und relativer ( $S_{rel}$ ) Artenbestand in verschiedenen Ökosystemty­pen des griechisch-ägäischen Raumes. Weitere Erläuterungen im Text.

	$S_{reg}$	$S_{lok}$ beweidet	$S_{lok}$ nicht beweidet	$S_{rel}$ beweidet	$S_{rel}$ nicht beweidet
Phrygana	273	75 (n = 12)	74 (n = 12)	27 %	27 %
Kleinstinseln	228	26 (n = 10)	15 (n = 20)	11 %	7 %
Eichenwälder	501	46 (n = 112)	36 (n = 76)	9 %	7 %

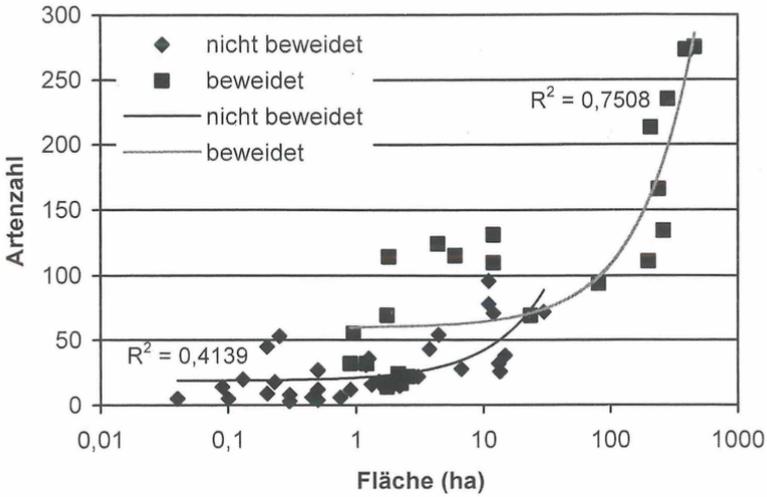


Abb. 4: Artenzahl-Flächen-Relation von Kleininseln des Karpathos-Archipels (Südägäis), differenziert nach beweideten und nicht beweideten Inselchen. Die Trendlinien sind linear, die x-Achse logarithmisch skaliert.

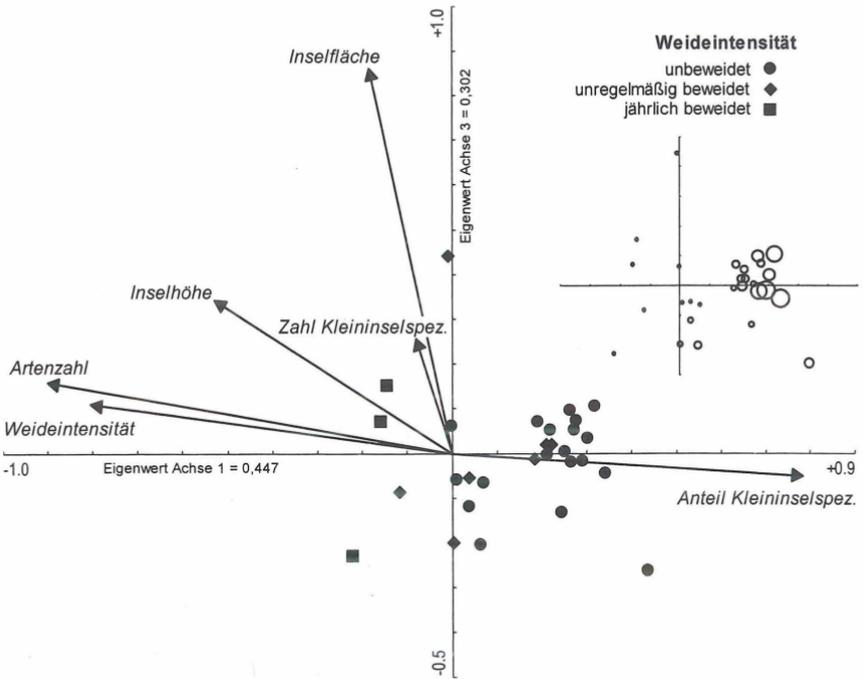


Abb. 5: Streudiagramm einer Korrespondenzanalyse der vollständigen floristischen Zusammensetzung von 30 unterschiedlich oder nicht beweideten Kleininseln des Karpathos-Archipels (nähere Angaben zu den Inseln bei HÖNER 1991 und RAUS 1990 sowie zur Auswertung in BERGMIEIER & DIMOPOULOS 2003). Die Werte der durch Pfeile veranschaulichten Umwelt- und Diversitätsparameter sind in die Berechnung der Inseldaten nicht eingeflossen (indirekte Gradientenanalyse). Die Kreisgrößen im rechts eingefügten Diagramm zeigen den Anteil der Kleininselspezialisten für jede Insel.

Wie reagieren die Kleininselspezialisten auf den Einflussfaktor Beweidung? Dies veranschaulicht das Streudiagramm einer Korrespondenzanalyse (Abb. 5, siehe auch BERGMAYER & DIMOPOULOS 2003). Die Länge der Pfeile zeigt die Bedeutung der jeweiligen Umweltvariable, die Winkel zwischen den Pfeilen die Korrelationen der betreffenden Variablen. Die Achsen sind so definiert, dass möglichst viel an floristischer Varianz im Datensatz durch zwei Dimensionen abgebildet werden kann. Die Umweltvariablen wurden gemäß einer indirekten Gradientenanalyse nachträglich in die floristisch basierte Analyse eingepasst. Es zeigt sich, dass die Artenzahl der Inseln viel stärker mit der Weideintensität korreliert ist als etwa mit der Inselfläche und dass der Anteil der Kleininselspezialisten an der Flora stark negativ korreliert ist mit den meisten übrigen Faktoren, vor allem aber mit der Beweidungsintensität.

### 3.3. Winterkahle Eichenwälder

Wälder und insbesondere Eichenwälder sind in weiten Teilen des Mittelmeerraums bis heute in die bäuerliche Landnutzung integriert. Silvopastorale Nutzungsformen sind in Europa in Ländern wie Spanien und Griechenland durchaus noch verbreitet, wobei verschiedene Weidetierarten beteiligt sind, in den griechischen Untersuchungsgebieten vor allem Rinder, Schafe und Schweine. Weideeinfluss, wo vorhanden, konnte unverkennbar an Verbiss- und Tritts Spuren sowie Kotplätzen selbst dort festgestellt werden, wo die Weidetiere zum Aufnahmezeitpunkt nicht anwesend waren. Eine Differenzierung nach Weidetierart war nicht möglich, zumal Flächen nicht selten von mehr als einer Haustierart aufgesucht werden.

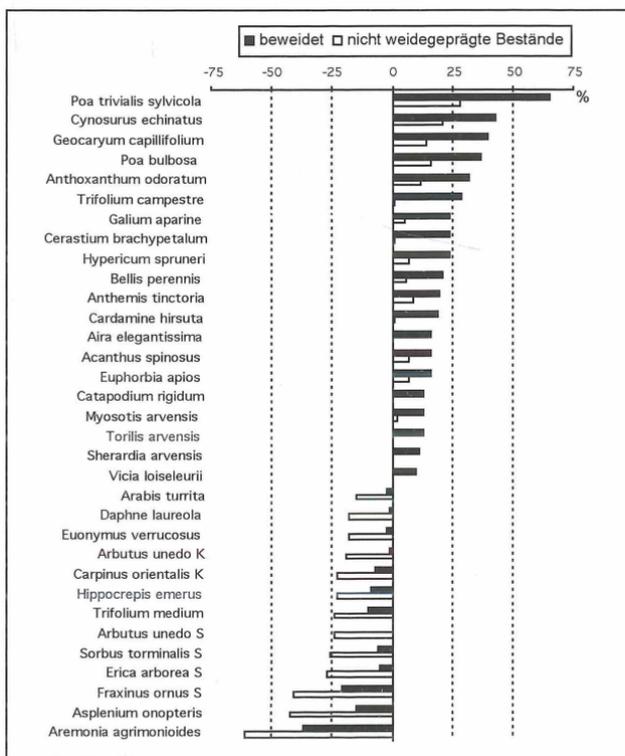


Abb. 6: Stetigkeitsunterschiede von Arten in beweideten und nicht weidegeprägten Eichen- und Eichenmischwäldern unterschiedlicher Struktur in Nord- und Westgriechenland.

Der regionale Artenbestand ist außerordentlich hoch (Tab. 4), eine Folge der standörtlichen Variabilität und des ausgedehnten Untersuchungsgebietes in West- und Nordgriechenland, in dem allerdings nur Teilgebiete erfasst wurden. Auch der lokale Artenbestand ist hoch, doch wurden erhebliche Unterschiede zwischen beweideten und nicht beweideten Beständen gefunden. In den nicht weidegeprägten Beständen sind es Phanerophyten, vor allem Straucharten, die viel höhere Stetigkeit aufweisen, in den weidegeprägten Beständen besonders einjährige Arten, die von weidebedingten Störungen profitieren (Abb. 6).

#### 4. Schlussfolgerungen

Das ‚Dynamische Schlüsselloch-Schlüssel-Koexistenzmodell‘ von GIGON & LEUTERT (1996) legt nahe, dass Beweidung die Etablierung neuer Arten durch Nischendifferenzierung fördert. Die Etablierung neuer Arten hängt aber auch davon ab, ob das regionale Arteninventar „Schlüssel“, Arten also mit geeigneten Eigenschaften, bereitstellen kann, die in beweideten Beständen Fuß fassen können. Hierüber gibt weniger die absolute Zahl des regionalen Artenbestandes Auskunft als der relative Artenbestand. Ist diese Relation gering, wie bei Kleininseln und Eichenwäldern, so ist die Tendenz für weidebedingte Neuansiedlungen von Arten hoch einzuschätzen (Tab. 5). Dies zeigt sich auch an den erheblichen Differenzen der Artenzahlen von beweideten gegenüber nicht beweideten Kleininseln bzw Eichenwaldbeständen.

Tab. 5: Auswirkungen von Etablierung und Ausschluss von Beweidung auf die Vegetation dreier mediterraner Ökosysteme. Weitere Erläuterungen im Text.

			Tendenz des $S_{lok}$ bei...		durch Beweidung gefördert	durch Weideauschluss gefördert
	$S_{lok}$	$S_{reg}$	Einführung der Beweidung	Weideauschluss		
<b>Phrygana</b>	sehr hoch	ziemlich hoch	-	zunächst gleichbleibend	kleinwüchsige Annuelle ("Lückenbüßer")	fakultative Chasmophyten, Horstgräser
<b>Kleininseln</b>	gering	ziemlich gering	zunehmend	(zunächst gleichbleibend)	Annuelle	Kleininselspezialisten, Chasmophyten
<b>Eichenwälder</b>	ziemlich hoch	sehr hoch	zunehmend	abnehmend	Annuelle	v.a. Sträucher

In der Phrygana dagegen ist der relative und der lokale Artenbestand hoch, und die Unterschiede zwischen beweideten und nicht mehr beweideten Beständen floristisch qualitativ gering. Wo sollen neue Arten auch herkommen in großflächig entwickelten jahrtausendealten Weideökosystemen, wo es eben kaum weideempfindliche Arten gibt, die als Neubesiedler in Frage kommen. Der regionale Artenbestand gibt es nicht her. Man kann spekulieren, dass es in der Frühphase der anthropogenen Ausweitung der Phrygana-Weideformation relative weideempfindliche Arten gegeben haben dürfte, doch sind sie entweder ausgewichen auf Kliffstandorte – fakultative Chasmophyten – oder seit langem ausgestorben.

Die durch Beweidung geförderten Arten sind meist Annuelle, eben Störungszeiger oder r-Strategen, die von der höheren Nischenvielfalt, die mit Extensivbeweidung einher geht, profitieren (Tab. 5). Annuelle Arten sind im Mittelmeerraum sehr zahlreich vertreten, die meisten sind weit verbreitet, viele häufig und ökologisch wenig speziali-

siert. Deshalb fördert Extensivbeweidung zwar die standörtliche und floristische Diversifizierung, führt aber gleichzeitig zu einer Trivialisierung der Vegetation durch r-Strategen. Bei den durch Beweidung zurückgedrängten Arten handelt es sich um Ökosystem-Spezialisten, die anfällig gegenüber Habitatveränderungen sind. Viele dieser Arten sind daher selten. Wie das Beispiel der Kleininseln zeigt, sind Refugien für nicht weideadaptierte Arten – und dazu gehören die Kleininselspezialisten – essenziell.

Die Diskrepanz zwischen experimentell-ökologischen Befunden und Modellvorstellungen einerseits und pflanzengeographischem Expertenwissen andererseits erklärt sich zumindest teilweise durch die unterschiedliche Perspektive. Extensivbeweidung kann für Populationen seltener, weideempfindlicher, räumlich und ökologisch spezialisierter Arten existenzbedrohend sein. Hohe Artenvielfalt und Zugewinn an Arten vollziehen sich auf lokaler Ebene; sie können symptomatisch sein für Verluste an pflanzlicher Diversität im überregionalen Maßstab, mit anderen Worten, für das Aussterben weideempfindlicher Spezialisten. Es gilt, bei Zielvorgaben und Schutzkonzepten, die mit pflanzlicher Diversität operieren, jene Arten nicht aus dem Auge zu verlieren, denen hohe lokale Diversität zum Verhängnis werden kann.

### Zusammenfassung

Aus ökologischer Sicht wird Extensivbeweidung als koexistenz- und damit die Artendiversität fördernd angesehen. Die Wahrnehmung taxonomischer Botaniker nimmt Weidedruck dagegen eher als Gefährdungsursache für Pflanzenarten in den Blick. Beide kontroverse Sichtweisen haben ihre Berechtigung, wie an drei Beispielen mediterraner Ökosysteme gezeigt wird. Die Artenzusammensetzung im ostmediterranen Zwergstrauchweidesystem Phrygana verändert sich nach Weideausschluss zunächst wenig, wengleich kleinwüchsige Annuelle tendenziell abnehmen, Horstgräser und Leguminosen zunehmen. Eine Erklärung lautet, dass der regionale Artenbestand der Phrygana kaum Arten bereithält, die von Weideausschluss profitieren. Unbeweidete Ägäis-Kleininseln dagegen weisen einen geringen lokalen Artenbestand auf, während dieser durch Beweidung erheblich um von Weidetieren eingeschleppte Annuelle aufgestockt ist – auf Kosten weideempfindlicher Kleininselspezialisten. Der Weideeffekt geht bei submeridionalen Eichenwäldern vor allem zu Lasten von Sträuchern, auch hier profitieren annuelle r-Strategen. Während sich weidebedingte Artenzunahme vor allem auf lokaler Ebene auswirkt, sind weidebedingte Artenverluste unter Umständen fatal für endemische Habitatspezialisten und damit überregional relevant. Beweidung fördert Artenvielfalt in der mediterranen Vegetation, trivialisiert aber auch das Artenspektrum durch weitverbreitete Therophyten. Weideausschluss mag die Nischenzahl mindern, sichert aber die Ansprüche mancher seltener Habitatspezialisten.

### Literatur

- BERGMEIER, E. (1995): Die Höhenstufung der Vegetation in Südwest-Kreta (Griechenland) entlang eines 2450 m-Transektes. – *Phytocoenologia* **25**: 317-361.
- BERGMEIER, E. (1996): Zur Bedeutung der Beweidung für die griechische Phrygana. – *Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft* **8**: 221-236.
- BERGMEIER, E. (1998): Flowering intensity of phrygana plants after fencing. – *Israel Journal of Plant Sciences* **46**: 41-46.
- BERGMEIER, E. & P. DIMOPOULOS (2003): The vegetation of islets in the Aegean and the relation between the occurrence of islet specialists, island size, and grazing. – *Phytocoenologia* **33**: 447-474.
- BERGMEIER, E., P. DIMOPOULOS, K. THEODOROPOULOS & E. ELEFTHERIADOU (2004): Zonale sommergrüne Laubwälder der südlichen Balkanhalbinsel. – *Tuexenia* **24**: 89-111.

- DIMOPOULOS, P. & E. BERGMEIER (2004): Wood pasture in an ancient submediterranean oak forest. – *Ecologia Mediterranea* **30** (im Druck).
- GIGON, A. & A. LEUTERT (1996): The dynamic keyhole-key model of coexistence to explain diversity of plants in limestone and other grasslands. – *Journal of Vegetation Science* **7**: 29-40.
- GREUTER, W. (1995): Origin and peculiarities of Mediterranean island floras. – *Ecologia Mediterranea* **21**(1/2): 1-10.
- GREUTER, W. (2001): Diversity of Mediterranean island floras. – *Boccone* **13**: 55-64.
- GROVE, A. T. & O. RACKHAM (2001): The nature of Mediterranean Europe. An ecological history. Yale University Press, New Haven and London.
- GRUBB, P. J. (1986): Problems posed by sparse and patchily distributed species in species-rich plant communities. – In: DIAMOND, J. & T. J. CASE (eds.), *Community ecology*, pp. 207-226. – Harper & Row, New York.
- HÖNER, D. (1991): Mehrjährige Beobachtungen kleiner Vegetationsflächen im Raume von Karpathos (Nomos Dhodhekanisou, Griechenland). Ein Beitrag zur Klärung des "Kleininselpänomens". – *Diss. Bot.* **173**: [5]+III+185, Anhänge. Cramer, Berlin und Stuttgart.
- MEIGGS, R. (1982): Trees and timber in the ancient Mediterranean world. – Clarendon, Oxford (Reprint 1985 Oxford Univ. Press).
- PAPANASTASIS, V. P. (1998): Livestock grazing in Mediterranean ecosystems: an historical and policy perspective. – In: PAPANASTASIS, V. P. & D. PETER (eds.), *Ecological basis of livestock grazing in Mediterranean ecosystems*. Proc. Int. Workshop Thessaloniki, 1997. pp. 5-9. – European Communities Official Publ., Luxembourg.
- PHITOS, D., A. STRID, S. SNOGERUP, & W. GREUTER (eds.), (1996): *The Red Data Book of rare and threatened plants of Greece*. – WWF, Athens.
- RAUS, Th. (1990): Die Flora von Armathia und der Kleininseln um Kasos (Dodekanes, Griechenland). – *Botanika Chronika* ('1989') **9**: 19-39.
- SELIGMAN, N. G. & A. PEREVOLOTSKY (1994): Has intensive grazing by domestic livestock degraded Mediterranean Basin rangelands? – In: ARIANOUTSOU, M. & R. H. GROVES (eds.) *Plant-animal interactions in Mediterranean-type ecosystems*. pp. 93-103. – Kluwer Acad. Publ., The Hague.
- THIRGOOD, J. V. (1981): *Man and the Mediterranean forest. A history of resource depletion*. – Academic Press, London.

#### Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Erwin Bergmeier, Abteilung Vegetationsanalyse und Phytodiversität, Albrecht-von-Haller-Institut für Pflanzenwissenschaften, Georg-August-Universität Göttingen, Untere Karspüle 2, D-37073 Göttingen

e-mail: [erwin.bergmeier@bio.uni-goettingen.de](mailto:erwin.bergmeier@bio.uni-goettingen.de)

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 2004

Band/Volume: [16](#)

Autor(en)/Author(s): Bergmeier Erwin

Artikel/Article: [Weidedruck - Auswirkungen auf die Struktur und Phytodiversität mediterraner Ökosysteme 109-119](#)