

Die Ausbreitung von Pflanzen durch Galloway-Rinder

Sonja Stender, Peter Poschlod, Erika Vauk-Hentzelt und Thorsten Darnedde

Synopsis

Dispersal of plants by galloway cattle

A major interest in today's nature conservation research is focused on the interaction of individuals of fragmented populations. For plants one effective way is the dispersal by domestic herbivore mammals. The focus of the present study made in summer 1995 was to evaluate to what extent cattle functions as vector for dispersal and how far it can be used as a medium for developing intensively used pastures to more diverse vegetation types.

The investigation area was located in the North of Germany, 50 kilometers in the east of Bremen. The studied pastures were not fertilized and they were grazed by Galloway cattle. With 60 to 111 plant species they were more diverse than intensively used pastures in the same region.

To give an answer to the questions mentioned above, the cow's fur was combed nine times between June and October 1995. The claws were rinsed at the same day and 48 dung pads were collected during this period.

There were found diaspores and seedlings of 67 plant species. This amount is almost 50% of the total number of plant species registered as generatively reproducing and spreading on the pastures. A further evaluation showed that the most important factor for ectozoochorous dispersal by cattle was a high abundance of the species on the pastures. However, the transport in the fur of the cattle also depended on the height and the type of diaspore (awned or very small). In contrast, there were found also many low growing plant species with large and plain diaspores in the claws. Therefore, this way of dispersal is regarded less specific in relation to the plant's height and type of diaspore.

Especially the transport of diaspores in the digestive tract of cattle (57 species) was an effective way to disperse plant species. More than 1500 seedlings per dung pad – most of them grasses – were registered.

All 67 species found were classified according to their occurrence in different grades of intensity of agricultural pasture landuse. This classification showed that not only species of the intensively used grassland communities were dispersed but also species of extensively used grassland and wetland communities. Therefore, cattle grazing within a rotational grazing management offers on former intensively used and species poor sites an instrument to introduce species of extensively used and species rich sites if the first ones can be included.

Ausbreitungsbiologie, Isolation, Fragmentierung, Epizoochorie, Endozoochorie, Diasporen, Galloways, Rind, Extensivweide, Beweidung

dispersal, isolation, fragmentation, ectozoochory, endozoochory, diaspores, Galloways, cattle, extensive pasture, grazing

1 Einleitung

In der heutigen Kulturlandschaft sind extensiv genutzte Standorte selten geworden (MADER 1990). Mit der Verkleinerung solcher Areale zu kleinflächigen Reliktstandorten (Fragmentierung) werden auch die dort lebenden Populationen geteilt und voneinander getrennt (Isolation). Zunehmend größere Distanzen erschweren den Individuenaustausch und die Besiedlung neuer bzw. Wiederbesiedlung alter Standorte. Die Folge ist ein Rückgang der Anzahl von Populationen und eine herabgesetzte genetische Variabilität in den verbleibenden Teilpopulationen. Das Aussterberisiko solcher Populationen ist durch eine verminderte Anpassungsfähigkeit an Lebensraumveränderungen erhöht (OOSTERMEIJER et al. 1996). Im Rahmen von Managementmaßnahmen gilt es vor allem abzuschätzen, inwieweit Populationen neu geschaffene bzw. wiederhergestellte Standorte besiedeln können. Viele der europäischen Pflanzenarten bauen aber nur eine vorübergehende Diasporenbank auf. Der epi- und endozoochoren Ausbreitung, die in der historischen Kulturlandschaft durch Hutehaltung, regionale Wanderungen der Viehherden und Transhumanz weit verbreitet war, kommt deshalb eine große Bedeutung zu (POSCHLOD et al. 1996).

Während bisher vor allem die Ausbreitungsmöglichkeiten durch Schafe näher untersucht wurden (FISCHER et al. 1995), liegen über Rinder nur wenige (z.B. WELCH et al. 1990) bzw. über bestimmte Rassen wie Galloways, die seit kurzer Zeit vermehrt in der Landschaftspflege eingesetzt werden, keine Untersuchungen vor.

In der vorliegenden Studie wurde daher die Verfrachtung von Diasporen durch Rinder dieser Robustrasse untersucht, die besonders geeignet ist, da sie vor allem auf extensiv bewirtschafteten Weiden gehalten wird. Zudem ist das Fell der Tiere im Vergleich zu den üblichen Hochleistungsrasen auch im Sommer noch lang und dicht. Ziele der Arbeit waren, die Bedeutung der Häufigkeit, Wuchshöhe und

Diasporenform der Arten auf den Untersuchungsflächen für die epizoochore Ausbreitung zu untersuchen. Darüberhinaus wurde der Dung der Rinder kultiviert, um das Artenspektrum endozoochor ausbreiteter Arten zu erfassen. Die Ergebnisse sollten Aufschluß darüber geben, für welche Arten Galloway-Rinder als Ausbreitungsvektoren geeignet sind, und ob das durch die Tiere ausgebreitete Artenspektrum zur Entwicklung artenarmer intensiv genutzter Pflanzenbestände in artenreichere beitragen kann.

2 Untersuchungsraum

Der Untersuchungsraum befand sich am Westrand der Lüneburger Heide, östlich von Bremen in der Gemeinde Fintel (Abb. 1).

Von den sieben Untersuchungsflächen wurden drei in früheren Jahren regelmäßig vom Heidebach Fintau überstaut. Die vier übrigen lagen auf meliorierten Moorstandorten oder ehemaligen Heiden. Die untersuchten Weiden waren naß bis mäßig trocken, wobei Standorte mit unterschiedlichen Wasserregimen, bedingt durch das Geländere relief, auf kleinem Raum wechselten.

Seit 1990 wurden die ehemals meist intensiv genutzten Untersuchungsflächen durch die WILDTIERLAND (gemeinnützige Gesellschaft für ökologische Landschaftskultur und -forschung) als Umtriebsweiden für eine Galloway-Mutterkuhherde und ihre Nachzucht genutzt. Die Stickstoffdüngung der Flächen wurde seitdem unterlassen. Auf den Untersuchungsflächen war mit bis zu 111 Arten ein deutlich größeres Artenspektrum als auf eingesättem, intensiv genutztem Grünland vorhanden.

3 Material und Methoden

3.1 Erfassung der ausgebreiteten Pflanzen

Der Untersuchungszeitraum reichte von Mitte Juni bis Anfang Oktober 1995. Als Versuchstiere dienten zwei Galloway-Kühe.

Die Nomenklatur der Pflanzennamen richtete sich nach OBERDORFER (1990). Arten, deren Keimpflanzen oder Diasporen nicht eindeutig determiniert werden konnten, wurden in Artengruppen zusammengefaßt.

Für die Erfassung der epizoochoren Arten (in Fell und Klauen) wurde an neun Tagen die Diasporenfracht jeweils eines der Versuchstiere untersucht. Dazu wurden ausgewählte Fellpartien (Abb. 2) mit festgelegter Strichanzahl mit einem Kuhstriegel und einem handelsüblichen Kamm gekämmt. Die Stirn wurde zusätzlich mit einer Pinzette nach Diasporen abgesucht. Die Klauen der Tiere wurden mit Wasser gespült und das anhaftende Material mit einer Zahnbürste herausgelöst. Sämtliche Diasporen wurden isoliert, determiniert, in sterile Anzuchterde eingesät und kultiviert. Innerhalb des Kultivierungszeitraumes wurden die Proben sechs Wochen lang bei $+2^{\circ}\text{C}$ stratifiziert. Auflaufende Keimpflanzen wurden nach der Bestimmung entfernt oder in Einzeltopfen bis zur eindeutigen Determination weiterkultiviert.

Für die Erfassung der endozoochoren Arten (durch Exkrememente) wurden an zehn Tagen in 14-tägigem Abstand insgesamt 48 Dungproben von den Weiden entnommen. Die Fladen wurden halbiert und zur Hälfte zur Bestimmung der Trockenmasse getrocknet. Die andere Hälfte wurde mit steriler Anzuchterde gemischt, in Pflanzschalen kultiviert und wie die Proben aus den Fell- und Klauenfunden behandelt.

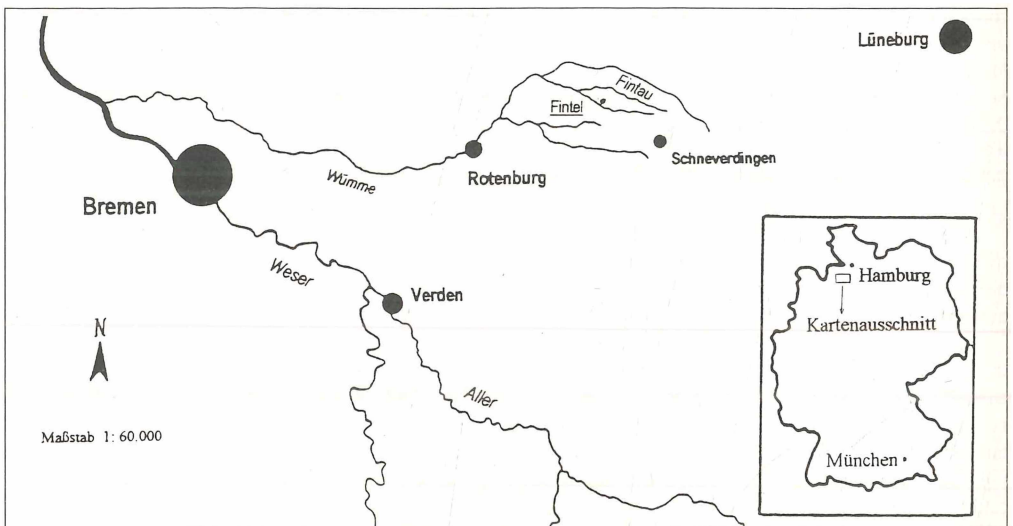


Abb. 1
Untersuchungsraum.

Fig. 1
Investigation area.

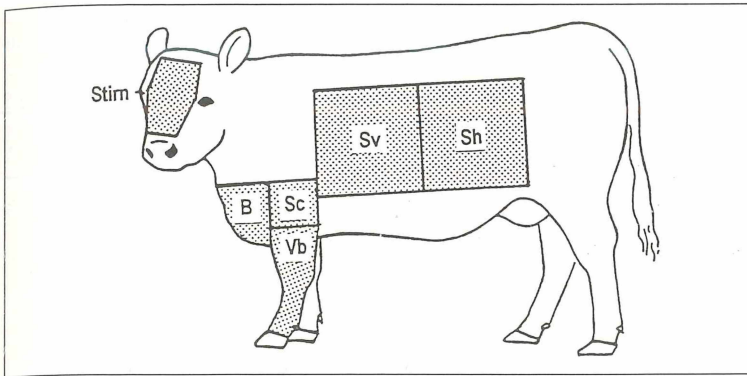


Abb. 2
Beprobte Fellpartien.
B: Brust, Sc: Schulter,
Vb: Vorderbein,
Sv: vordere Seitenpartie,
Sh: hintere Seitenpartie.

Fig. 2
Combed furparts.
B: breast, Sc: shoulder,
Vb: leg, Sv: side, Sh: flank,
Stirn: forehead.

Begleitend wurden in 14-tägigem Abstand phänologische Kartierungen durchgeführt. Dabei wurde für jede Art der prozentuale Anteil vegetativer, knospen-, blühender, fruchtender, streuender und solcher Pflanzen, die bereits ihre Ausbreitung beendet hatten, in 5 %-Klassen geschätzt.

3.2 Auswertung

Für die Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Häufigkeit, Wuchshöhe und Diasporenform einer Pflanzenart und ihrem Vorkommen in den Fell- oder Klauenproben wurden diese drei Merkmale in Klassen eingeteilt (Tab. 1). Alle auf den Weiden als fruchtend festgestellten Arten wurden je nach ihrer Ausprägung der entsprechenden Merkmalsklasse zugeordnet. Die prozentualen Anteile, mit der jede Merkmalsklasse in den Fell- bzw. Klauenfunden auftrat, wurden im Rahmen der Auswertung jeweils miteinander verglichen.

Außerdem wurde der Zusammenhang der Anzahl ausstreuender Arten auf den Weiden mit der Anzahl aus den Dungproben auflaufender Arten und ihren Keimpflanzenanzahlen untersucht. Dazu wurden die Daten aus der phänologischen Kartierung mit den Arten- und Keimpflanzenanzahlen eines jeden Untersuchungsstages verglichen.

Anhand der jeweiligen Vorkommenschwerpunkte der ausgebreiteten Arten konnten vier Nutzungskategorien unterschieden werden (Tab. 1) denen die Arten anschließend zugeordnet wurden (Tab. 2).

4 Ergebnisse

4.1 Epizoochore Pflanzenarten

Insgesamt wurden 3342 Diasporen erfasst. 3283 Diasporen von 46 Arten konnten determiniert werden (Tab. 2). 11 Diasporen konnten nur bis auf Gattungsniveau bestimmt werden und blieben in der Auswertung

unberücksichtigt. Die häufigste Art war *Juncus effusus*. 94 % der Diasporen entfielen auf elf Arten. Monokotyle Arten waren fünfmal stärker vertreten als dikotyle.

Im Fell der Versuchstiere wurden 29 Arten, in den Klauen dagegen 41 nachgewiesen.

86 % aller auf den Weiden dominanten Arten konnten sowohl im Fell als auch in den Klauen nachgewiesen werden (Tab. 3). Mit sinkender Abundanz verringerte sich der Prozentsatz festgestellter Arten einer jeden Häufigkeitsklasse bis auf 4 bzw. 7 %. Damit war die Häufigkeit einer Art auf den Weiden der wichtigste Faktor für die epizoochore Verfrachtung. Für eine Anheftung im Fell spielten zusätzlich die Wuchshöhe und die Oberflächenbeschaffenheit der Diasporen eine Rolle. So wurden im Fell nur 6 % aller Arten der niedrigsten Wuchshöhenklasse festgestellt, in den Klauen dagegen 24 %. Der Anteil nachgewiesener Arten mit begranneten und behaarten Diasporen war in den Fellfunden im Vergleich zu den Klauenfunden um 3 % erhöht. Vor allem *Poaceen* mit begranneten oder behaarten Karyopsen und mindestens mittlerer Wuchshöhe wurden daher durch das Fell der Rinder gut ausbreitet.

Die erhöhte Artenzahl in den Klauenfunden beruht vor allem auf häufigem Vorkommen dikotyle Arten von meist niedriger Wuchshöhe (z.B. *Cerastium holosteoides*) oder mit glatten Diasporen (z.B. *Rumex acetosella*; Tab. 2). Der Transport in den Klauen ist damit hinsichtlich Wuchshöhe und Diasporentyp deutlich unspezifischer, da hier, im Gegensatz zum Fell, häufiger Fellkontakt und Anheftungsvorrichtungen nicht nötig sind.

Die tatsächliche Verfrachtung einer Art von der einen zur anderen Untersuchungsfläche wurde durch zwei Karyopsen von *Apera spica-venti* nachgewiesen. Diese wurden in der Klaue eines Versuchstieres auf einer Fläche festgestellt, auf der diese Art nicht vorkam.

Keimfähigkeit

Von insgesamt 46 erfassten Arten waren 29 Arten keimfähig, d.h. sie liefen während der Kultivierung auf (die Keimpflanzen von *Betula pubescens* gingen

Tab. 1
Untersuchte Merkmale und ihre Merkmalsklassen.

Table 1
Investigated attributes and their classes.

Merkmal	Merkmalsklasse	Beschreibung der Merkmalsklasse
Häufigkeit	selten	mit 1–5 Exemplaren auf den Flächen vertreten
	verstreut	in kleinen Bereichen oder Dichte unter 1 Individuum / m ²
	häufig	in großen Bereichen mit mind. 1 Individuum / m ²
	dominant	in großen Bereichen dominant
Wuchshöhe	< 15 cm	Kontakt nur mit liegenden Rindern
	15 - 50 cm	Kontakt auch mit Stirn, Brust und Vorderbeinen stehender Rinder
	> 50 cm	Kontakt mit allen untersuchten Fellpartien stehender Rinder
Diasporentyp	I	Diasporen mit Haarleisten / Grannen / Haken
	II	(hakig) behaarte Diasporen
	III	Diasporen mit Schnäbeln, Papillen oder Leisten
	IV	gering strukturierte bis glatte Diasporen
	V	glatte, feucht schleimende Diasporen
Nutzung	intensiv	durch intensive Bewirtschaftung geförderte Arten
	suboptimal	Arten des Wirtschaftsgrünlandes, die aus landwirtschaftlicher Sicht auf suboptimale Bedingungen hinweisen
	extensiv	Arten, die ihren Verbreitungsschwerpunkt in sehr extensiv oder nicht genutzten Pflanzengesellschaften haben
	ungenutzt	Gehölze

nicht in die Auswertung mit ein, da diese Art auch in den Kontrollschalen auflief). Fast 80 % der 422 Keimpflanzen entfielen auf 11 Poaceenarten und die Artengruppe *Juncus effusus/articulatus*. Von den 17 dikotylen Taxa keimten nur vier Arten mit jeweils über 10 Individuen. Es waren dies die niedrigwüchsigen und häufigen Arten aus den Klauenfunden (z.B. *Trifolium repens*, *Rumex acetosella*).

Die *Poaceen*, von denen mindestens jeweils 10 Diasporen im Fell und in den Klauen erfaßt wurden, wiesen in den Klauenfunden eine meist deutlich niedrigere Keimrate auf als in den Fellfunden. Ihre Keimrate blieb dort meist unter 20 % (mit Ausnahme von *Poa annua* und *Agrostis capillaris/stolonifera*), während sie in den Fellfunden oft 50 % erreichte. Die Diasporen der Kräuter aus den Klauenfunden erreichten z.T. eine Keimrate von über 30 %.

4.2 Endozoochore Pflanzenarten

Aus den kultivierten Dungproben liefen 57 Pflanzenarten mit insgesamt 14707 Keimpflanzen auf. 60 % der Gesamtkeimpflanzenanzahl entfielen auf die bestandsbildenden Artengruppen *Poa pratensis/trivialis* und *Agrostis capillaris/stolonifera*. *Cerastium holosteoides* und *Trifolium repens*, letztere als begehrte Futter-

pflanze, waren die häufigsten Kräuter. Weitere neun typische Arten des Wirtschaftsgrünlandes, die meistens ebenfalls in großer Menge auf den Weiden vorhanden waren, traten mit mehr als einem Prozent auf.

Die Arten- und Individuenzahlen der aus dem Dung auflaufenden Keimpflanzen spiegelten die Phänologie auf den Weiden und die Auswirkungen von Umtrieben wider (Abb. 3), da an sieben von neun Untersuchungstagen mindestens 50 % der ausstreuenden Arten im Dung als Keimpflanze nachgewiesen wurden.

Die höchste Keimpflanzenanzahl je 10 g trockenen Dungs war gegenüber der höchsten Gesamtanzahl streuender Arten zeitlich nach hinten versetzt. Hier schlägt sich die Hauptausstreuphase der Gräser deutlich in den Keimpflanzenzahlen nieder, die zu dieser Zeit einen Wert von 58 Individuen je 10 g Trockengewicht erreichten.

Das zweite Maximum der Gesamtanzahl ausstreuender Arten auf den Weiden, das sich auch in der Anzahl nachgewiesener Arten im Dung zeigt, ist eine Folge der einsetzenden Beweidung einer zuvor ungenutzten Fläche. Hier wurden ausstreuende Arten verbissen und ausgeschieden, die auf anderen Weiden bereits abgegrast waren bzw. auf dieser Untersuchungsfläche unbeeinträchtigt gefruchtet hatten.

Tab. 2

Durch Galloway-Rinder ausgebreitete Arten. N: Nutzungsintensität, I: Intensiv, Su: Suboptimal, E: Extensiv, U: ungenutzt, H: Häufigkeit, Wh: Wuchshöhe, Dt: Diasporentyp, s: selten, v: verstreut, n.k.: nicht klassifiziert, h: häufig, d: dominant, 1: < 15 cm, 2: 16–50 cm, 3: > 50 cm, römische Ziffern: vgl. Tab. 1, D: Diasporeanzahl der Art, K: Anzahl gekeimter Diasporen der Art.

Table 2

Species dispersed by Galloway cattle. N: landuse intensity, I: intensive, S: suboptimal conditions, E: extensive, U: not used, n.k.: not classified, H: abundance, Wh: height, Dt: type of diaspore, s: seldom, v: spread, h: frequent, d: dominant, 1: < 15 cm, 2: 16–50 cm, 3: > 50 cm, roman numbers: see Tab. 1, D: number of diaspores, K: number of germinated diaspores Fell: fur; Klaue: hoof; Dung: dung.

N	Artname	H	Wh	Dt	Fell		Klaue		Anteil [%]	Dung	Anteil [%]	
					D	K	D	K				
I	Arabis thaliana									2	<1%	
	Bellis perennis	h	1	V	1		5	1	<1%	8	<1%	
	Capsella bursa-pastoris	h	2	V	1		5	3	<1%	73	<1%	
	Cerastium holosteoides	h	2	III	3	3	33	11	1,1	866	5,9	
	Chenopodium album	v	2	V	1				<1%	1	<1%	
	Cirsium arvense	h	3	IV						1	<1%	
	Cynosurus cristatus	h	2	I						12	<1%	
	Dactylis glomerata	v	3	I			1		<1%	3	<1%	
	Elymus repens	v	3	I	1	1	1	1	<1%	7	<1%	
	Festuca pratensis	h	3	I	2	2	3		<1%	35	<1%	
	Geranium molle	s	2	III						1	<1%	
	Gnaphalium uliginosum	v	2	V			1		<1%			
	Juncus effusus/articulatus	d	3	IV	691	24	1077	48	53,9	926	6,3	
	Leontodon autumnalis	v	2	I						3	<1%	
	Lolium perenne	h	2	I			21	6	<1%	491	3,3	
	Matricaria discoidea	v	2	I						1	<1%	
	Plantago lanceolata	h	2	IV			4	3	<1%	60	<1%	
	Plantago major	h	2	IV			5	2	<1%	192	1,3	
	Poa annua	h	2	I			3	36	15	1,2	619	4,2
	Poa trivialis/pratensis	d	3	I	49	23	348	71	12,1	5186	35,3	
	Polygonum aviculare	v	1	III			3		<1%	6	<1%	
	Polygonum persicaria	h	2	V	1		6		<1%	36	<1%	
	Ranunculus repens/acris	d	2	III	2		29	5	<1%	53	<1%	
	Rumex acetosa	h	3	V	1		6	2	<1%	8	<1%	
	Stellaria media	h	1	III			6	3	<1%	297	2,0	
	Taraxacum officinale	d	2	III			8		<1%	40	<1%	
	Trifolium repens	h	2	V			37	11	1,1	689	4,7	
	Urtica dioica	h	3	IV			34	10	1,0	495	3,4	
	Veronica chamaedrys/serpyllifolia	v	2	IV	2		16	7	<1%	23	<1%	
	Su	Agrostis capillaris/stolonifera	d	2	V	18		336	92	10,8	3659	24,9
		Alopecurus geniculatus	h	2	I	19	6	67	12	2,6	80	<1%
Anthoxanthum odoratum		h	2	I	2	2			<1%	22	<1%	
Bromus hordeaceus		d	3	I	1	1			<1%	21	<1%	
Cardamine pratensis		h	2	V			3	1	<1%			
Carex fusca		h	2	III						3	<1%	
Erodium cicutarium		s	1	I						1	<1%	
Erophila verna		s	1	IV						1	<1%	
Eupatorium cannabinum		v	3	V	1		2	2	<1%	1	<1%	
Festuca rubra		v	2	I						13	<1%	
Glyceria fluitans		h	3	I	36	16	12	2	1,5	35	<1%	
Holcus lanatus		d	3	I	10	4	7		<1%	108	<1%	
Lotus uliginosus		h	2	IV						16	<1%	
Luzula campestris		s	2	V						7	<1%	
Melampyrum pratense		s	2	IV						1	<1%	
Mentha arvensis		h	2	IV						15	<1%	
Rumex acetosella		h	2	V			65	22	2,0	354	2,4	
Sagina procumbens	v	1	III						39	<1%		
Stellaria uliginosa	h	1	III						2	<1%		
Vicia angustifolia	v	2	IV						1	<1%		
E	Achillea ptarmica	s	3	IV						1	<1%	
	Agrostis canina	v	2	I	1		2		<1%	27	<1%	
	Epilobium palustre x tetragonum	h	3	III						78	<1%	
	Gallium palustre	v	2	IV						4	<1%	
	Ranunculus flammula	v	2	III						6	<1%	
	Veronica beccabunga	s	3	IV	2	1	1	1	<1%	70	<1%	
Veronica scutellata	v	2	IV			1		<1%				
U	Betula pubescens c.f.	d	3	IV	23		196		6,7			
	Frangula alnus	s	3	IV	2				<1%			
	Rubus fruticosus	s	3	IV			1		<1%			
	Sambucus nigra	v	3	IV			3		<1%			
	Sarothamnus scoparius	v	3	V	1		2	1	<1%			
	n.k.						3		<1%			
n.k.	Apera spica-venti	s	3	I	1				<1%			
	Deschampsia flexuosa	v	3	I	1				<1%			
	Gnaphalium silvaticum	v	2	IV						1	<1%	
	Tanacetum vulgare	v	3	V	7		1		<1%			
	Veronica arvensis	s	2	IV	1	1	7		<1%	2	<1%	
	Viola arvensis	s	1	IV						1	<1%	
	Epilobium spec.						3		<1%			
	Carex spec.						2	2	<1%			
	Cardamine spec.				nur als Keimling					4	<1%	
Gesamtsumme Diasporen					884	86	2394	332		14703		
Gesamtanzahl Arten					29	13	41	24		56		

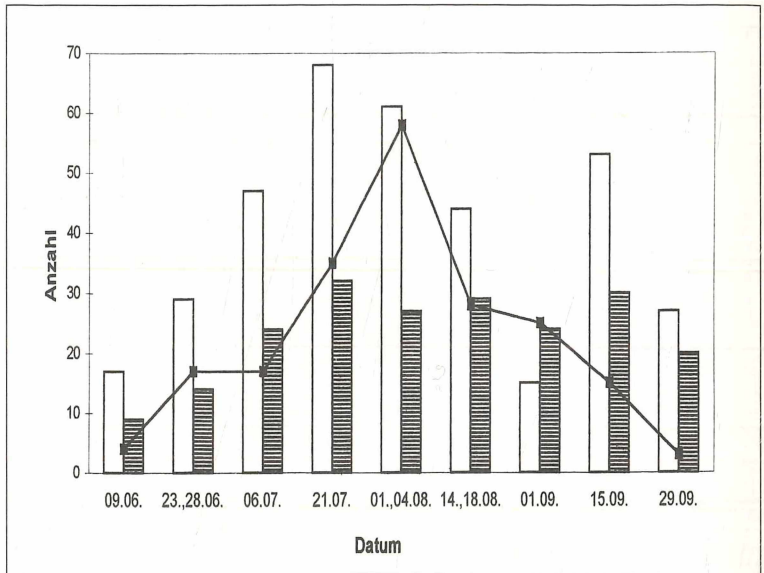
Tab. 3
Anteil [%] der ausgebreiteten Arten an der Gesamtartenzahl (n) ihrer jeweiligen Merkmalsklasse; römische Ziffern: siehe Tab. 1.

Merkmal	Merkmalsklasse				
	dominant	häufig	verstreut	selten	
	n = 7	n = 32	n = 57	n = 46	
Fell	86	31	16	4	
Klaue	86	59	19	7	
	< 15 cm	15–50 cm	> 50 cm		
	n = 17	n = 68	n = 57		
Fell	6	19	23		
Klaue	24	26	30		
Diasporentyp	I	II	III	IV	V
	n = 32	n = 5	n = 34	n = 62	n = 9
Fell	34	20	11	15	22
Klaue	31	20	37	19	44

Table 3
Percentage of the dispersed species of the total number of each class (n) of attribute; roman numbers: see Tab. 1.

Abb. 3
Anzahl der im Dung nachgewiesenen Arten (Balken, gestreift) und die Keimpflanzenanzahl je 10 g Trockengewicht (Quadrate) im Zusammenhang mit der Anzahl ausstreuender Arten auf den Weiden (Balken, weiß).

Fig. 3
Number of species found in the dung pads (bars with stripes) and number of seedlings in 10 g dried dung (quadrats) in relation to the number of species fructivating on the pastures (white bars).



4.3 Verteilung der nachgewiesenen Arten auf die Nutzungskategorien

Von den insgesamt 142 Arten, die auf den Untersuchungsflächen als ausstreuend festgestellt wurden, konnten 67 an den Rindern bzw. in ihrem Dung nachgewiesen werden. Die Hälfte dieser Arten gehörte dabei der Kategorie des intensiv genutzten Weidegrünlandes an (Tab. 4). Arten suboptimaler bzw. extensiv genutzter Standorte erreichten große Anteil

an der Gesamtartenzahl. Sechs Arten mit 26 Diasporen ließen sich keiner Kategorie zuordnen und blieben unberücksichtigt. Es handelte sich hierbei um Relikte ehemaliger Ackernutzung, die vereinzelt in der lückigen Narbe auftraten, und um ruderale Arten, die vom Rand in die Fläche eingewandert waren.

Die meisten Diasporen und Keimpflanzen entstammten jedoch der Kategorie der Arten des intensiv genutzten Weidegrünlandes. Die anderen Nutzungskategorien traten demgegenüber stark in den

Tab 4

Verteilung der durch Galloways ausgebreiteten Arten, ihrer Diasporen und Keimpflanzen auf die Kategorien zur Nutzungsintensität.

Nutzungskategorie	Anteil Arten	Diasporen & Keimpflanzen
Intensiv	47%	70%
Suboptimal	33%	28%
Extensiv	12%	1%
Ungenutzt	8%	1%

Table 4

Distribution of the species dispersed by Galloways, their diaspores and their seedlings on the groups of landuse intensity.

Hintergrund. Betrachtet man jedoch die absoluten Zahlen, so findet man, daß z. B. die hier selten vorkommende und als Art des extensiven Grünlandes eingestufte *Veronica beccabunga* mit immerhin 70 Keimpflanzen aus den Dungproben auflief (Tab. 2).

5 Diskussion

Der Nachweis von fast 50 % aller auf den Untersuchungsflächen als ausstreuend festgestellten Arten deutet auf die große Bedeutung der Rinder für die Ausbreitung von Pflanzen hin.

Neben der vorliegenden Untersuchung über den Transport von Diasporen im Fell von Rindern existiert bisher keine weitere Arbeit. Die nachgewiesenen Artenzahlen sind jedoch nicht unerheblich, auch wenn sich die Werte nicht mit den hohen Zahlen vergleichbar sind, die im Fell Kalkmagerrasen beweidender Schafe festgestellt wurden (FISCHER et al. 1995). Gegenüber kurzhaarigen Milchrasen ist die Transportrate durch Galloway-Rinder jedoch vermutlich höher.

Tendenziell finden besonders hochwachsende Arten im Fell der Rinder ein mögliches Ausbreitungsmedium. Die Fruchtstände dieser Arten werden seltener (bei Futtergräsern) oder gar nicht von den Tieren abgefressen, da deren Fraßhöhe zwischen 8–20 cm liegt (JOHNSTONE-WALLACE 1956). Hinzu kommt, daß die Karyopsen hochwachsender Gräser aus den Klauenfunden mit geringerer Häufigkeit keimten.

Vergleichbare Untersuchungen zur Ausbreitung von Diasporen in den Klauen von Rindern liegen bisher ebenfalls nicht vor. Es fanden sich jedoch mehr Arten als bei Schafen (FISCHER et al. 1995). Dies dürfte an den vergleichsweise größeren Klauen, aber auch dem gegenüber Magerrasen feuchteren Untergrund der Untersuchungsflächen gelegen haben.

Die Effizienz der endozoochoren Ausbreitung wird durch den großen Anteil der als Keimpflanzen im Dung aufgelaufenen Arten an der Gesamtanzahl ausstreuender Arten auf den Weiden belegt. Die analysierten Proben erfaßten vermutlich nur einen Teil der potentiell endozoochoren Arten. So wiesen z.B. WELCH et al. (1990) 90 Arten und MALO & SUA-

REZ (1995) 78 im Rinderdung nach. Bezieht man die in dieser Untersuchung gewonnenen Keimpflanzenanzahlen von bis zu 1531 je Fladen auf eine 10-köpfige Herde, deren Tiere etwa siebenmal am Tag defizieren (KÖNEKAMP 1952), kann der Gesamtumfang von aus dem Dung auflaufender Keimpflanzen über eine Million Individuen betragen. Aus Angaben von MÜLLER-SCHNEIDER (1953) ließ sich eine Anzahl von bis zu 1843 Diasporen je Kuhfladen ermitteln, von denen jedoch nur 25 % während der Kultivierungsversuche keimten. Damit blieb das Ergebnis dieses Autors mit etwa 460 Keimpflanzen je Fladen weit unter dem der vorliegenden Arbeit.

Die Diasporen- und Keimpflanzenanzahlen der Arten extensiv genutzter Standorte treten zwar stark gegenüber denen intensiver genutzten Flächen zurück, doch muß hier beachtet werden, daß erstere auf den untersuchten Weiden meist nur selten oder verstreut auftraten bzw. vermutlich nicht zu den direkten Futterpflanzen gehören. Für einzelne Arten ergeben sich aus dem selektiven Fraßverhalten der Rinder jedoch auch Möglichkeiten, in großer Menge ausgebreitet zu werden. So war z.B. *Veronica beccabunga* nur auf einer der Weiden in direkter Zaunnähe vorhanden, wurde jedoch vermutlich gezielt befressen und keimte im Dung gut.

An dieser Stelle eröffnet sich ein weites Feld für weiterführende Studien, die das Fraßverhalten verschiedener Haustierrassen und die Keimraten ausgewählter Arten nach der Ausscheidung, wie sie für Arten des intensiv genutzten Weidegrünlandes bereits vorliegen, untersuchen. Verfütterungs- und Keimungsexperimente (vgl. KEMPSKI 1906, LENNARTZ 1957, KUROSAKI & IZUMI 1959, YAMADA 1972, JANZEN 1982, GARDENER et al. 1993) und Freilandbeobachtungen von Keimpflanzen auf Dungfladen (vgl. WELCH 1985) sollten folgen, um den Verlust der Keimfähigkeit und die Etablierung von Arten aus Dung im Freiland abschätzen zu können.

Die hohen Arten- und Diasporenzahlen an den Galloway-Rindern und in ihrem Dung sprechen dafür, daß die Rinderbeweidung für den Austausch von Pflanzen zwischen voneinander getrennten Standorten von erheblicher Bedeutung sein kann. WELCH

(1985) beobachtete bereits die Angleichung unterschiedlicher Pflanzenbestände durch die Beweidung mit der gleichen Herde. Gerade mit Robustrassen wie Galloways, die auf ungedüngten, mageren, aber artreichen Standorten gehalten werden können (MASCH 1994), besteht die Möglichkeit, artenarmes Intensivgrünland durch Einbeziehung in ein Umtriebsweidesystem mit Extensivweiden im Sinne des Naturschutzes zu entwickeln. Mit der Beweidung durch Haustiere bleibt ein wichtiger Teil der Dynamik unserer Kulturlandschaft und der in diesem System bedeutendste Weg für den Individuenaustausch zwischen isolierten Pflanzenpopulationen erhalten (POSCHLOD et al. 1996).

Danksagung

Unser Dank geht besonders an die WILDTIERLAND GmbH/Fintel und ihre Mitarbeiter, für die Projektbetreuung vor Ort, die Bereitstellung des Arbeitsplatzes und der Unterkunft.

Frau Sabine Fischer und Herr Dr. Robert Frankl haben uns ebenfalls mit Anregungen und Kritik zur Seite gestanden.

Literatur

- FISCHER, S., POSCHLOD, P., BEINLICH, B., 1995: Die Bedeutung der Wanderschäferei für den Artenaustausch zwischen isolierten Schaftriften. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad-Württ. 83: 229–256.
- GARDENER, C.J., Mc IVOR, J.G., JANSEN, A., 1993: Passage of legume and grass seeds through the digestive tract of cattle and their survival in faeces. – J. Appl. Ecol. 30: 63–74.
- JANZEN, D.H., 1982: Differential seed survival and passage rates in cows and horses, surrogates Pleistocene dispersal agents. – Oikos 38: 150–156.
- JOHNSTONE-WALLACE, D.B., 1950: – In: KLAPP, E. (Hrsg.) (1965): Grünlandvegetation und Standort. Parey, Berlin/Stuttgart: 601 S.
- KEMPSKI, E., 1906: Über endozoische Samenverbreitung und speziell die Verbreitung von Unkräutern durch Tiere auf dem Wege des Darmkanals. – Dissertation, Universität Rostock, 172 S.
- KÖNEKAMP, A.H., 1952: Tageslauf von Milchkühen auf der Weide. – Das Grünland 2: 19–20.
- KUROSAKI, Z. & IZUMI, S., 1959: On the relationship between grazing habits and the vegetation of grassland. Part 6: On the dissemination of seeds by grazing cattle. – Reports of the Institute of agricultural research, Tohoku University 1: 59–67.
- LENNARTZ, H., 1957: Über die Beeinflussung der Keimfähigkeit der Samen von Grünlandpflanzen beim Durchgang durch den Verdauungstrakt des Rindes. Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau 103: 81–435.
- MADER, H.-J., 1990: The isolation of animal and plant populations: aspects for a European nature conservation strategy. – In: SEITZ, A. & LOESCHKE, V. (eds.): Species conservation and biological approach. – Birkhäuser, Basel: 35–47.
- MALO, J.E. & SUAREZ, F., 1995: Herbivorous mammals as seed dispersers in a mediterranean dehesa. – Oecologia 104: 246–255.
- MÜLLER-SCHNEIDER, P., 1953: Über endozoische Samenverbreitung durch weidende Haustiere. – Jahresb. Natf. Ges. Graubündens 75: 85–88.
- OBERDORFER, E., 1990: Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 6. Aufl., – Ulmer, Stuttgart: 1050 S.
- OOSTERMEIJER, J.G.B., BERHOLZ, A., POSCHLOD, P., 1996: Genetical aspects of fragmented populations. – In: SETTELE, J., MARGULES, C., POSCHLOD, P., HENLE, K. (eds): Species survival in fragmented landscapes. – Kluwer academic publishers, Dordrecht/Boston/London: 93–101.
- POSCHLOD, P., BAKKER, J., BONN, S., FISCHER, S., 1996: Dispersal of plants in fragmented landscapes. – In: SETTELE, J., MARGULES, C., POSCHLOD, P., HENLE, K. (eds): Species survival in fragmented landscapes. – Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/Boston/London: 124–127.
- WELCH, D., 1985: Studies in the grazing of heather moorland in the North-East Scotland. IV: Seed dispersal and plant establishment in dung. – J. Appl. Ecol. 22: 461–472.
- WELCH, D., MILLER, G.R., LEGG, C.J., 1990: Plant dispersal in moorlands and heathlands in Britain. – In: BUNCE, R.G.H. & HOWARD, D.C. (eds): Species dispersal in agricultural habitats. – Belhaven Press, London: 82–97.
- YAMADA, T., 1972: Dissemination of pasture plants by livestock, II & III. – J. Jap. Grassl. Soc. 18: 8–15 & 16–27.

Adressen

Dipl.-Biol. Sonja Stender, Prof. Dr. Peter Poschlod
Philipps-Universität
Fachbereich Biologie, Fachgebiet Naturschutz
Karl-v.-Frisch-Str., 35043 Marburg

Dr. Erika Vauk-Hentzelt
WILDTIERLAND gemn. GmbH
Redderberg 8, 27389 Fintel

Dipl.-Biol. Thorsten Dervedde
Zum Glind 15, 27356 Rotenburg/Mulmshorn

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: [27_1996](#)

Autor(en)/Author(s): Poschlod Peter, Vauk-Hentzelt Erika, Dervedde Thorsten, Stender Sonja

Artikel/Article: [Die Ausbreitung von Pflanzen durch Galloway-Rinder 173-180](#)