©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Versuche zur Beweidung von Bergwiesen im Harz

Ulrich Scheidel und Helge Bruelheide

2 Abbildungen und 5 Tabellen

ABSTRACT

Scheidel, U.; Bruelheide, H.: Experimental studies on the effect of cattle grazing of montane meadows in the Harz Mountains.- Hercynia N.F. **37** (2004): 87–101.

Montane meadows in the Harz Mountains have traditionally been mown for hay making. In the last decades, this type of landuse has been steadily declining which led the nature conservation authorities to search for alternative types of management, such as cattle grazing. As the effects of cattle grazing on montane meadows were largely unknown, an experiment was carried out in a meadow near Bad Lauterberg in the southern Harz Mountains. This meadow has been grazed by cattle since 1999 following some decades of irregular use of low intensity. In the same year, three plots in each of four different vegetation types were established to compare the vegetation of grazed plots to manually mown and abandoned areas for five subsequent years. In general, changes in the vegetation during the course of the experiment were relatively small and to a large extent weather-dependent. The most important management effects were the reduction of the litter layer and the reduced dominance of species which profit from abandonment such as *Rubus idaeus, Thelypteris limbosperma* and *Galeopsis tetrahit*. In this respect, mowing was more effective than grazing. At wet sites and in remote areas that were only grazed with low intensity grazing effects did not differ from abandoned use. However, clearly negative effects of grazing could also not be detected. The conclusion of our study is that grazing as a management practice in montane hay meadows involves the risk of being not effective. Larger time spans than five years are needed to detect significant grazing effects compared to abandoned use. Activities to improve the effectiveness of grazing are discussed.

Keywords: cattle grazing, grassland conservation, Harz Mountains, monitoring, montane meadows

1 EINLEITUNG

Die Erhaltung der floristisch wertvollen und immer noch das Landschaftsbild prägenden Bergwiesen im Harz, insgesamt noch etwa 1.650 ha (Bruelheide et al. 1997), stellt den Naturschutz vor beträchtliche Probleme. Die Entstehung des montanen Grünlands im Harz war stark mit dem Bergbau verknüpft und diente vor allem der Gewinnung von Winterfutter für das Vieh (Dierschke 1986, Junghardt et Gerlach 1989, Bruelheide 1995). Aus diesem Grund stellte die Mahd die vorherrschende Nutzungsform dar, während eine Beweidung auf die Wälder beschränkt blieb. Auch in anderen Mittelgebirgen, z.B. im Thüringer Wald (Hundt 1964, 2001), wurde montanes Grünland vorwiegend gemäht.

In den heute noch großflächigen ortsnahen Beständen ist die jährliche Mahd und die Einbindung des Mähgutes in eine landwirtschaftliche Nutzung zumeist noch mit vertretbarem Aufwand zu leisten (z. B. Schwahn et v. Borstel 1997) und gilt auch aus touristischer Sicht als vordringlich. Während mit Hilfe des Vertragsnaturschutzes auf diese Weise bisher ein großer Teil des Grünlandes in der Umgebung der Harzorte erhalten werden konnte, stellt sich die Situation in vielen kleinen, ortsfernen Beständen, wie sie etwa im Landkreis Osterode vorherrschen (Bruelheide et al. 1997), weitaus schwieriger dar. Viele Wiesen in den Tälern des Südharzes sind jedoch floristisch nicht minder bedeutsam und vernetzen zudem das kolline Grünland des Harzvorlandes mit den Bergwiesen (v. Drachenfels 1990). Ihre geringe Größe und schwierige Erreichbarkeit, vor allem aber das kleinräumig wechselnde Relief mit steilen Hängen, Bachtälern, feuchten Mulden und einzelnen Gehölzen machen eine maschinelle Nutzung äußerst aufwendig. Dennoch wird die Mahd, insbesondere für die aus Sicht des Naturschutzes besonders wertvollen Bestände, eindeutig favorisiert. Extensive Beweidung gilt auf längere Sicht als ungeeignet und wird nur als Notbehelf akzeptiert

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

(z.B. DIERSCHKE 1986, BRUELHEIDE et al. 1997, LEHNERT et al. 1999, DIERSCHKE et BRIEMLE 2002, NOWAK et SCHULZ 2002), obwohl sie finanziell und technisch eine erheblich günstigere Alternative bieten würde. So plädieren QUINGER et al. (1995) dafür, selbst die Beweidung bayerischer Streuwiesen unvoreingenommen zu prüfen. THIERY et KELKA (1998) versuchen am Beispiel der ‚Hundertmorgenwiese' bei Zorge im Südharz zu zeigen, daß eine Beweidung durch Rinder zur Erhaltung der artenreichen Goldhaferwiese, aber auch der damit verzahnten Borstgrasrasen und Sumpfdotterblumenwiesen, durchaus geeignet sein kann. ZIEVERINK et HACHMÖLLER (2003) gehen davon aus, daß die von ihnen in Bergwiesen des Osterzgebirges untersuchten Zielarten *Arnica montana* und *Scorzonera humilis* von einer Beweidung gegenüber ausschließlicher Mahdnutzung profitieren würden.

Während exaktere, über das Feststellen des Vorkommens einzelner Zielarten hinausgehende botanische Begleituntersuchungen sich bisher weitgehend auf den Vergleich gemähter und brachliegender (z.B. BRUELHEIDE 1997, DIERSCHKE et PEPPLER-LISBACH 1997) oder beweideter und brachliegender Flächen (z.B. KRAHULEC et al. 2001) beschränken, und die auf diese Weise untersuchten Bestände zumeist in großflächigen Wiesengebieten liegen, gibt es bisher keine experimentellen Untersuchungen zum Vergleich zwischen Mahd und Beweidung von Bergwiesen. Die Möglichkeit dazu ergab sich im Großen Bärental bei Bad Lauterberg, in dem 1999 mit einer regelmäßigen Beweidung durch eine Rinderherde begonnen wurde.

2 UNTERSUCHUNGSGEBIET UND METHODIK

Im Tal der Geraden Lutter nördlich von Bad Lauterberg befindet sich eine Reihe ehemals weitgehend zusammenhängender, heute durch teilweise Wiederbewaldung voneinander isolierter Grünlandbestände von zumeist nur wenigen Hektar Größe. Während die relativ ebenen Wiesen im Tal der Lutter überwiegend zur Heugewinnung gemäht wurden und auch heute noch gemäht werden, fand in den Seitentälern, soweit sie von Aufforstung oder Brachfallen bisher verschont geblieben sind, in den letzten Jahren nur eine unregelmäßige Mahd oder Beweidung mit Rindern, Schafen oder Pferden statt.

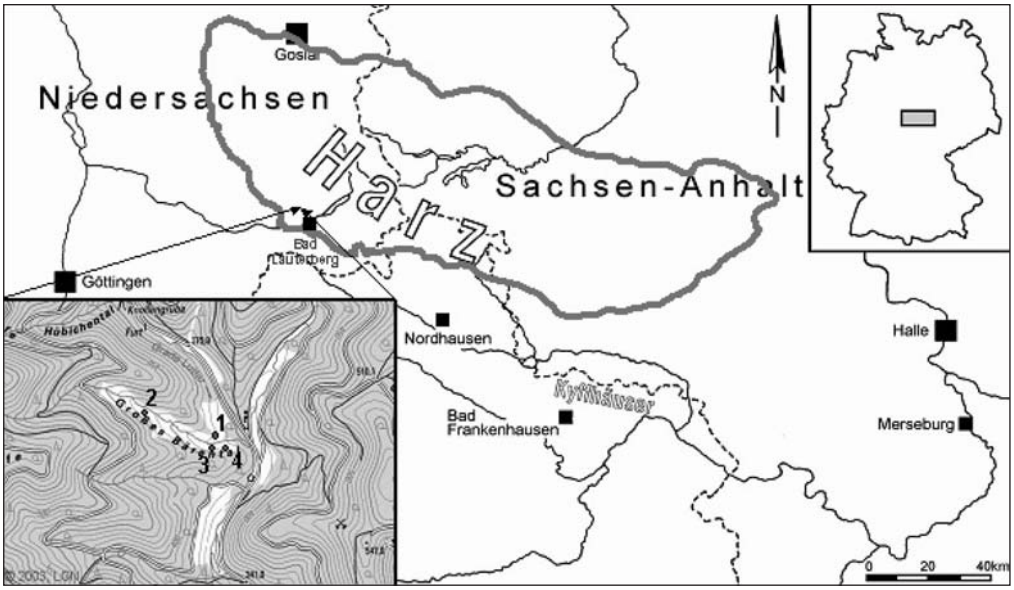

Abb. 1 Lage des Untersuchungsgebietes und der untersuchten Vegetationstypen (1–4)

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Eine der ortsfernsten Wiesen liegt im Großen Bärental (Abb. 1). Die etwa 7 ha große Fläche fällt auf einer Länge von 700 m von 460 m ü. NN im Nordwesten nach Südosten um etwa 100 Höhenmeter ab, wird von einem fast ständig wasserführenden Bach durchflossen und von Buchen-, an wenigen Stellen auch von Fichtenforsten umgeben. Daß neben der Landwirtschaft in der Vergangenheit auch andere Nutzungen eine Rolle gespielt haben, zeigen mehrere terrassenförmige Kohlemeilerplätze. Ein parallel zum Bärental-Bach nördlich verlaufender Weg ist von Hochstauden und Brombeeren überwuchert und von der Forststraße im Luttertal nur mittels einer Furt durch die Lutter zu erreichen. Das überwiegend südlich des Bachlaufs befindliche Grünland ist mit schwerem landwirtschaftlichen Gerät nicht erreichbar und wegen des kleinräumig wechselnden Reliefs mit steilen Hängen, vor allem im oberen Talabschnitt, kaum zu bearbeiten. Die Wiese ist in Teilbereichen bis in die 90er Jahre in unregelmäßigem Abstand gemäht oder beweidet worden, was das Eindringen von Gehölzen, insbesondere von Buchen und inzwischen dichte Gebüsche bildenden Ohrweiden, sowie die Ausbreitung von Himbeerbeständen nicht verhindern konnte. Vom gegenwärtigen Waldrand bis zu den noch vorhandenen Grenzsteinen, die das Grünland einst vom Wald abgrenzten, liegt oft ein Abstand von 10 bis 20 m. Vom Forstamt Bad Lauterberg war beabsichtigt, neben anderen Grünlandflächen die gesamte Wiese im Großen Bärental ab 1999 von der zunächst etwa 10 Rinder umfassenden Herde eines Bad Lauterberger Landwirts regelmäßig beweiden zu lassen.

Um die Auswirkungen dieser Beweidung aus botanischer Sicht zu dokumentieren und mit weiterhin brachliegenden sowie mit gemähten Parallelen zu vergleichen, wurden vor der Beweidung im Sommer 1999 in vier verschiedenen Vegetationstypen Untersuchungsflächen angelegt. Dabei handelt es sich um (s. Abb. 1):

(1) einen südexponierten *Rubus idaeus*-Dominanzbestand, hervorgegangen aus einer Bergwiese. Syntaxonomisch handelt es sich um ein Geranio-Trisetetum typicum, nach Bruelheide (1995) um eine Polygono-Trisetion-Gesellschaft, und zwar um die trennartenlose Variante und Subvariante,

(2) eine feuchte Quellmulde, pflanzensoziologisch als Angelico-Cirsietum, *Carex nigra*-Ausbildung zu bezeichnen, nach Bruelheide (1995) als Calthion palustris-Gesellschaft, *Carex nigra*-Variante,

(3) einen nordexponierten *Thelypteris limbosperma*-Dominanzbestand und

(4) eine artenarme Bergwiese.

Die Vegetationstypen 3 und 4 stellen pflanzensoziologisch Polygono-Trisetion-Gesellschaften dar, nach Bruelheide (1995) zugehörig zur trennartenlosen Variante und der *Avenella flexuosa*-Subvariante.

In jedem Vegetationstyp wurde bei relativ homogener Vegetation für die Varianten Weide, Mahd und Brache je eine 2 m x 2 m große Untersuchungsfläche eingerichtet und mit Magneten und Metallstäben dauerhaft markiert. Durch stabile Zaunpfosten wurden die Mahd- und die Brachfläche vom beweideten Bereich langfristig ausgeschlossen. Die Mahdfläche wurde jeweils zur Zeit der Beweidung, die für Ende Juli bis Mitte August geplant war, per Hand mit einer Grasschere gemäht, und zwar einschließlich eines die 2 m x 2 m große Aufnahmefläche umgebenden Randes von etwa 50 cm Breite. Die Schnitthöhe betrug etwa 5 cm, so daß die vorhandene Streuschicht weitgehend ungestört blieb. Das Mähgut wurde anschließend abgeräumt, ohne dabei die Streuschicht zu entfernen.

Die Vegetationsaufnahmen fanden jährlich von 1999 bis 2003 zwischen Ende Juni und Mitte Juli statt. Zunächst wurde die Deckung der gesamten Krautschicht, der Moose, der Streuschicht und des offenen Bodens geschätzt sowie die maximale Höhe der Krautschicht ermittelt. Bezogen auf die 4 m² große Aufnahmefläche wurde für jede Pflanzenart die Deckung in einer modifizierten Londo-Skala (Londo 1975, s. Bruelheide 1995) von 1 % (≤1 %), 2% (>1 bis 3 %), 4 % (>3 bis 5 %); 10 % (>5 bis 15 %), 20 % (>15 bis 25 %) usw. geschätzt. Von Arten, die nur mit wenigen Exemplaren vorkamen, wurde die Anzahl der Triebe bzw. Individuen angegeben und ihre Position in der Fläche notiert. Von den Farnen wurde auch die Zahl der Wedel bestimmt. Die Nomenklatur der Gefäßpflanzenarten richtet sich nach Ehrendorfer (1973), die der Moose nach Frahm et Frey (1992).

Änderungen in der Artenzusammensetzung gegenüber dem Ausgangszustand im Jahr 1999 wurden mit Hilfe des Ähnlichkeitsindex nach van der Maarel (Mulva 4.0; Wildi et Orlóci 1990) beschrieben, der die

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Deckung der Arten berücksichtigt: Ähnlichkeitsindex = $\sum a \cdot b / (\sum a^2 + \sum b^2 - \sum a \cdot b)$, wobei a und b die Deckung einer Art in den beiden verglichenen Aufnahmen bezeichnen.

Um den Einfluß der Witterung auf die Entwicklung der Vegetation sowie einzelner Arten zu diskutieren, wurden die Monatsmittel der Temperatur sowie die monatlichen Niederschlagssummen der Wetterstation Göttingen für den Untersuchungszeitraum nach Angaben des DEUTSCHEN WETTERDIENSTES (1999-2003) herangezogen. Abb. 2 zeigt die Abweichungen der Monatswerte vom jeweiligen vieljährigen Mittel der Jahre 1961 bis 1990.

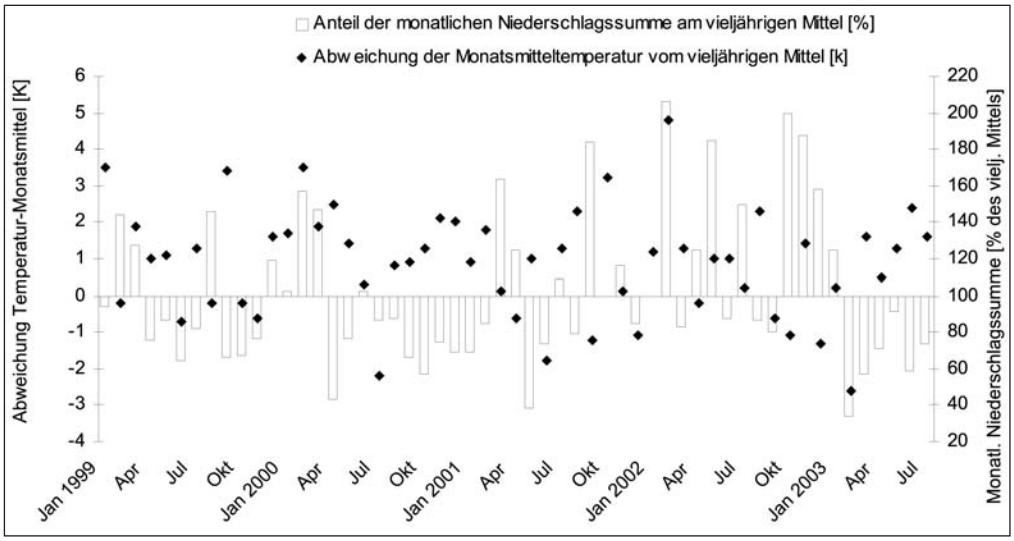

Abb. 2 Witterung im Untersuchungszeitraum nach Angaben des DEUTSCHEN WETTERDIENSTES (1999–2003) für die Wetterstation Göttingen.
Für jeden Monat sind die Abweichung der Monatsmitteltemperatur vom vieljährigen Mittel (1961–1990) sowie der Anteil der monatlichen Niederschlagssumme am vieljährigen Mittel angegeben.

3 ERGEBNISSE

In den südexponierten Flächen des *Rubus idaeus*-Dominanzbestandes dominieren in der Krautschicht Dikotyle wie *Meum athamanticum*, *Hypericum maculatum* und *Betonica officinalis*. Gräser spielen eine geringere Rolle (Tab. 2.1). Der Blütenreichtum täuscht etwas über die mit 22 bis 27 Arten auf 4 m² nicht besonders hohe Artenzahl hinweg. In allen drei Flächen ist vom Waldrand her die Himbeere eingewandert und erreicht 1999 bereits eine Deckung von 20 %.

Dieser Vegetationstyp zeigt in den Folgejahren die stärksten Nutzungseffekte. In der beweideten wie in der Brachfläche sinkt der Index der quantitativen Ähnlichkeit nach VAN DER MAAREL im Verlauf der Untersuchung auf 0,54 bzw. 0,53 (Tab. 1). In der gemähten Fläche nimmt er im zweiten Jahr stärker ab als in den beiden anderen, bleibt dann aber relativ konstant auf über 0,7. Auf Artniveau ergeben sich die deutlichsten Veränderungen bei der Himbeere (Tab. 2.1). Ihre Deckung steigt bei Beweidung und Brache auf 60 %. Die stärkste Zunahme ist erst von 2002 nach 2003 zu verzeichnen. Dies ist, wie auch die generelle Zunahme der Krautschichthöhe, die im ersten Aufnahmejahr mit trockenem Frühsommer um 50 bis 60 cm niedriger liegt als im letzten Jahr, zum Teil auf die feuchte Witterung zurückzuführen (Abb. 2). Kleinwüchsige Arten werden dadurch offensichtlich zunehmend benachteiligt, etwa *Veronica chamaedrys* oder die Rote-Liste-Art *Ranunculus polyanthemoides*, die sich nur in der gemähten Fläche halten kann. Bereits nach einmaliger

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Tab. 1 Index der quantitativen Ähnlichkeit zweier Vegetationsaufnahmen nach van der Maarel.
Verglichen wurde in jedem der vier Vegetationstypen für die beweidete, die gemähte und die brachliegende Fläche die Ähnlichkeit der Aufnahme in den Jahren 2 bis 5 (2000 bis 2003) mit dem Ausgangszustand im Jahr 1 (1999).

Fläche	1→2	1→3	1→4	1→5
Rubus idaeus-Dominanzbestand				
Weide	0,993	0,883	0,785	0,543
Mahd	0,719	0,716	0,797	0,793
Brache	0,910	0,908	0,834	0,531
Feuchte Quellmulde				
Weide	0,985	0,977	0,776	0,706
Mahd	0,775	0,615	0,685	0,685
Brache	0,867	0,861	0,762	0,643
Thelypteris limbosperma-Dominanzbestand				
Weide	0,905	0,897	0,840	0,864
Mahd	0,844	0,836	0,680	0,679
Brache	0,976	0,943	0,751	0,782
Artenarme Bergwiese				
Weide	0,952	0,974	0,832	0,768
Mahd	0,888	0,899	0,827	0,847
Brache	0,925	0,880	0,792	0,775

Mahd ist die Himbeere dagegen deutlich geschwächt, in den Folgejahren liegt ihre Deckung nur noch zwischen 4 und 10 %. In der Weidefläche profitiert neben der Himbeere auch *Galeopsis tetrahit*, der im vierten Jahr mit zwei Pflanzen erscheint und im fünften mit sieben vertreten ist. In der Brachfläche nimmt *Galeopsis* dagegen ebenso wie in der Mahdfläche, aus der er zeitweise ganz verschwindet, ab. Durch die Mahd werden demgegenüber *Ranunculus acris*, *Knautia arvensis* und *Potentilla erecta* begünstigt, deren Deckung sich zwar nicht signifikant ändert, deren Individuen- bzw. Triebzahl jedoch ansteigt. Günstige Keimungsbedingungen nach der Mahd finden allerdings auch *Carpinus betulus* und *Fagus sylvatica*. Nach der nächsten Mahd verschwinden die meisten Gehölzkeimlinge aber wieder. Ein Mahdeffekt ergibt sich auch bei der Streuschichtdeckung, die anfangs bei 70 % liegt, nach Mahd ab dem zweiten Jahr aufgrund geringerer Nachlieferung aber auf 40 % zurückgeht, während sie in der Brache und der beweideten Fläche konstant bei 70 % bleibt.

Tab. 2.1–4 Vegetationstabellen der vier Vegetationstypen, jeweils für die beweidete (W), die gemähte (M) und die brachliegende Fläche (B) in allen Untersuchungsjahren.
Die Flächengröße beträgt in allen Fällen 2 m x 2 m. ≈ kennzeichnet Arten, deren Deckung sich in der Fläche im Verlauf der Untersuchung nicht oder nur um eine Stufe ändert; ↗ zeigt, daß eine Art zwischen zwei (evtl. mehr als ein Jahr auseinander liegenden) Aufnahmen um mindestens zwei Deckungsstufen signifikant zunimmt; ↘ zeigt eine entsprechende Abnahme; n bezeichnet Arten, die sich neu etablieren; † kennzeichnet Arten, die im Verlauf der Untersuchung aus einer Fläche verschwinden. Die selben Signifikanzgrenzen gelten für die Deckung der Kraut- und Moosschicht, der Streu und des offenen Bodens. Bei der Vegetationshöhe werden Änderungen um mindestens 10 cm als signifikant angesehen, bei der Artenzahl Änderungen um mindestens 2 Arten. Hochgestellte Zahlen hinter den Deckungsangaben bezeichnen die Anzahl der Individuen, bei *Campanula rotundifolia*, *Centaurea jacea*, *Cirsium arvense*, *Galium mollugo*, *Holcus lanatus*, *Hypericum maculatum*, *Juncus conglomeratus*, *Lychis flos-cuculi*, *Potentilla erecta*, *Ranunculus* sp., *Rubus idaeus*, *Urtica dioica* und *Viola riviniana* dagegen die Anzahl der Triebe, bei den Farnen in Vegetationstyp 2 und 3 die Anzahl der Wedel, bei *Thelypteris limbosperma* im Vegetationstyp 4 dagegen die Anzahl der Jungpflanzen.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Tab. 2.1 Vegetationstyp 1: *Rubus idaeus*-Dominanzbestand

W	M	B		Weide					Mahd					Brache				
			Exposition	160° (SSE)					180° (S)					180° (S)				
			Inklination	12°					10°					10°				
			Jahr	99	00	01	02	03	99	00	01	02	03	99	00	01	02	03
≈	≈	≈	Krautschicht-Deckung [%]	90	95	95	95	95	90	95	95	95	95	90	90	90	95	95
↗	↗	↗↘	Krautschicht-Höhe von [cm]	40	50	50	60	60	40	50	60	60	60	40	40	60	60	50
↗↘	↗	↗	bis [cm]	80	80	150	140	140	80	90	120	120	140	80	80	110	120	130
≈	≈	↗	Mooschicht-Deckung [%]	10	10	5	10	10	5	10	10	10	10	< 1	1	1	5	5
≈	↘	≈	Streuschicht-Deckung [%]	70	70	70	70	70	70	40	50	40	40	70	70	70	70	70
↗	↗↘	≈	offener Boden [%]	0	5	5	5	2	1	10	10	2	5	0	0	1	0	0
↗↘	↘↗	↘	Artenzahl	23	26	26	27	24	25	24	22	24	25	22	22	21	20	20
Arten mit konstanter Deckung bei Beweidung																		
≈	≈	≈	*Hypericum maculatum*	20	20	30	30	20	30	20	20	20	20	20	20	20	20	20
≈	≈	≈	*Meum athamanticum*	20	20	20	20	10	10	20	20	20	20	10	20	20	20	10
≈	≈	≈	*Agrostis tenuis*	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
≈	≈	≈	*Rhytidiadelphus squarrosus*	10	10	4	10	10	4	10	10	10	10	1	1	2	4	2
≈	≈	≈	*Festuca rubra*	10	10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2
≈	≈	≈	*Viola riviniana*	4	4	10	10	4	1^{9}	1^{13}	1^{18}	1^{11}	1^{15}	4	4	4	4	10
≈	≈	≈	*Dactylis glomerata*	4	4	4	4	2	10	10	10	10	10	4	4	4	10	2
≈	≈	≈	*Betonica officinalis*	4	4	4	4	2	10	10	10	10	10	4	4	4	2	2
≈	≈	≈	*Holcus lanatus*	2	4	4	4	2	2	4	4	4	4	1^{3}	1^{3}	1^{8}	1^{2}	1^{2}
≈	≈	≈	*Rumex acetosa*	2	2	1	1	1	2	2	2	4	2	2	2	1	1	1^{6}
≈	≈	≈	*Stellaria graminea*	2	2	1	1	1	2	2	2	1	1	2	2	2	1	1
≈	≈	≈	*Achillea millefolium*	2	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
≈	≈	≈	*Plagiomnium affine*	1	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2
≈	≈	≈	*Brachythecium* sp.	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
≈	≈	↘	*Veronica chamaedrys*	2	4	4	2	1	4	4	4	4	2	4	4	4	2	1
≈	≈		*Ranunculus acris*	2	2	2^{5}	1^{10}	1^{6}	1^{4}	$1^{>20}$	$1^{>30}$	$1^{>20}$	$1^{>20}$					
≈	≈		*Knautia arvensis*	2	2	2	1^{5}	1^{7}	4^{1}	$4^{>20}$	$4^{>20}$	$4^{>20}$	$2^{>20}$					
≈	†	†	*Campanula rotundifolia*	1^{3}	1^{1}	1^{11}	1^{4}	1^{2}	1^{1}					1^{2}				
≈			*Centaurea jacea*	1^{1}	1^{2}	1^{2}	1^{2}	1^{2}										
Arten mit Zunahme oder Neuetablierung bei Beweidung																		
↗	≈	↗	*Rubus idaeus*	20	20	20	40	60	20	4	4	10	10	20	20	20	30	60
n	≈	†	*Potentilla erecta*		1	1	1^{5}	1^{2}	1^{2}	1^{2}	1^{19}	1^{18}	1^{13}	1^{1}	1^{4}	1^{3}		
n	†n	↘	*Galeopsis tetrahit* agg.				1^{2}	1^{7}	2	1			1^{1}	4	1	1	1	1^{1}
n			*Anthoxanthum odoratum*		1	1	1^{1}	1^{1}										
n			*Atrichum tenellum*			1	1	1										
Arten mit Abnahme oder Verschwinden bei Beweidung																		
†	≈	†	*Ranunculus polyanthemoides*	1	1	1^{1}	1^{1}		1^{1}	1^{2}	1^{4}	1^{3}	1^{1}	1^{1}	1^{1}			
†			*Scleropodium purum*	1	1	1	1											
†			*Genista tinctoria*	1^{1}	1^{2}													
Arten mit wechselnder Tendenz bei Beweidung																		
n†	†n	≈	*Galium album*		1^{2}	1^{1}	1^{2}		1^{3}	1^{3}		1^{4}	1^{5}	4	4	4	4	4
Arten ohne Vorkommen in der Weidefläche																		
	n		*Trifolium repens*										1^{1}					
	n†		*Fagus sylvatica*								1^{1}							
	n†n		*Carpinus betulus*							1^{4}		1^{4}	1^{1}					
	↘	↘	*Poa pratensis*						4	1	1	1^{1}	1^{1}	4	1	1	1	1
	†n†		*Ranunculus repens*						1^{1}			1^{1}						
		n	*Anthriscus sylvestris*												1^{1}	1^{2}	1^{1}	1^{3}

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Tab. 2.2 Vegetationstyp 2: Feuchte Quellmulde

W	M	B		Weide					Mahd					Brache				
			Exposition	50° (NE)					60° (ENE)					40° (NE)				
			Inklination	10°					12°					10°				
			Jahr	**99**	**00**	**01**	**02**	**03**	**99**	**00**	**01**	**02**	**03**	**99**	**00**	**01**	**02**	**03**
↗	↗	↗	Krautschicht-Deckung [%]	75	85	90	90	90	75	90	85	90	90	70	80	80	85	85
↗	↗↘↗	↗	Krautschicht-Höhe von [cm]	40	50	70	70	80	40	50	40	60	60	40	40	60	70	70
↘↗	↘↗↘	↗	bis [cm]	100	90	100	110	130	90	80	90	110	100	90	90	110	120	120
≈	≈	≈	Mooschicht-Deckung [%]	5	5	5	10	10	5	5	5	10	10	5	10	10	10	10
↗	↘	≈	Streuschicht-Deckung [%]	50	50	60	60	70	60	40	40	40	40	50	50	50	50	50
↘	≈	≈	offener Boden [%]	20	20	5	5	5	10	10	10	5	5	20	10	10	10	10
↗↘	↗	↗	Artenzahl	35	38	39	43	42	36	39	42	44	43	38	40	40	42	42
Arten mit konstanter Deckung bei Beweidung																		
≈	≈	≈	*Filipendula ulmaria*	20	20	20	30	30	10	10	10	20	20	10	10	10	10	20
≈	≈	≈	*Scirpus sylvaticus*	10	10	10	20	20	20	10	10	20	20	10	10	10	20	20
≈	≈	≈	*Carex nigra*	10	10	10	10	4	10	10	10	10	10	4	4	4	4	4
≈	≈	≈	*Calliergonella cuspidata*	4	4	4	10	10	4	4	4	10	10	4	4	4	10	10
≈	≈	≈	*Lotus uliginosus*	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
≈	≈	≈	*Polygonum bistorta*	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4
≈	≈	≈	*Myosotis nemorosa*	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2
≈	≈	≈	*Caltha palustris*	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1^{1}	1^{1}	1^{1}	1^{1}	1^{4}
≈	≈	≈	*Crepis paludosa*	1^{1}	$1^{>10}$	$2^{>10}$	$2^{>20}$	$2^{>20}$	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4
≈	≈	≈	*Equisetum fluviatile*	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
≈	≈	≈	*Ajuga reptans*	1	1	1	1	2	4	4	4	2	2	2	4	4	2	2
≈	≈	≈	*Ranunculus repens*	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	10	4	10	10	10
≈	≈	≈	*Equisetum sylvaticum*	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	2	1	2	2
≈	≈	≈	*Cardamine amara*	1^{2}	1^{5}	1^{5}	$1^{>30}$	$1^{>30}$	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
≈	≈	≈	*Epilobium palustre*	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
≈	≈	≈	*Plagiochila* sp.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
≈	≈	n	*Poa trivialis*	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1				1	1
≈	≈	↘	*Cirsium palustre*	4	4	4	2	2	2	2	1	2	2	4	2	1^{2}	1^{2}	1^{10}
≈	≈	†n	*Galium uliginosum*	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1
≈	n	≈	*Lysimachia nummularia*	2	2	2	2	1		2	1	2	2	1	1	1	1	1
≈	n	≈	*Equisetum arvense*	2	1	1	1	1				1	1	1	1	1	1	1
≈	n	≈	*Plagiomnium ellipticum*	1	1	1	1	1				1	1	1	1	1	1	1
≈	↘	≈	*Valeriana dioica*	10	10	10	4	4	20	10	4	4	4	10	10	4	4	4
≈	†	≈	*Lathyrus pratensis*	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1
≈	†		*Glechoma hederacea*	1	1	2	2	1	1									
≈		≈	*Rumex aquaticus*	2	2	2	4	4						4	10	10	10	10
≈			*Impatiens noli-tangere*	1	1	1	2	1										
Arten mit Zunahme oder Neuetablierung bei Beweidung																		
n	≈	≈	*Galium palustre*		1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
n	≈	≈	*Lophocolea bidentata*		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
n	≈	≈	*Pellia* sp.			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
n	≈	n	*Lychnis flos-cuculi*		1^{2}	1^{1}	1^{2}	1^{2}	1^{1}	1^{1}	1^{2}	1^{1}	1^{2}		1^{1}	1^{1}	1^{4}	1^{2}
n	≈		*Plagiomnium undulatum*					1	1	1	1	1	1					
n	n		*Lysimachia nemorum*		1	1	1	1					1					
n		≈	*Stellaria graminea*				1	1						1	1	1	1	1
n		n	*Stellaria alsine*			1	1	1							1	1	1	1
n		n†	*Dactylorhiza majalis*				1^{2}	1^{1}							1^{1}			
n			*Brachythecium* sp.				1	1										
Arten mit Abnahme oder Verschwinden bei Beweidung																		
↘	≈	↘	*Juncus effusus*	10	10	10	10	2	4	4	4	4	4	10	10	10	10	1
↘†			*Agrostis canina*	4	2	1												
†	n	n†	*Holcus lanatus*	1	1	1	1			1	2	2	1		1	1		
†			*Dactylis glomerata*	1														
Arten mit wechselnder Tendenz bei Beweidung																		
↗↘	≈	≈	*Equisetum palustre*	1	2	2	4	1	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2
n†	n	≈	*Rumex acetosa*				1				1	1	1	1	1	1	1	1
n†	†n		*Mentha arvensis*				1		1^{1}				1^{1}					
n†n		†n	*Galeopsis tetrahit* agg.		1^{1}		1^{1}	1^{10}						1^{1}			1^{1}	1^{1}
†n	n		*Viola palustris*	1	1	1		1		1	1	1	1					
†n	≈		*Plagiomnium elatum*	1	1		1	1	1	1	1	1	1					
†n†			*Cirsium arvense*	1^{1}		1^{2}												
Arten ohne Vorkommen in der Weidefläche																		
	≈	≈	*Deschampsia cespitosa*						1	1	1	1	1	4	4	4	2	2
	≈		*Festuca gigantea*						1	1	1	1	1					
	≈		*Hypericum maculatum*						1^{2}	1^{8}	1^{10}	1^{12}	1^{2}					
	n	n	*Rhytidiadelphus squarrosus*							1	1	1	1		1	1	1	1
	n	n	*Climacium dendroides*								1	1	1				1	1
	n		*Cerastium holosteoides*										1^{1}					
	n†	≈	*Atrichum tenellum*								1			1	1	1	1	1
	n†		*Cirriphyllum piliferum*								1	1						
	n†n†	†	*Epilobium tetragonum*							1^{1}		1^{1}		1^{1}				
	↘		*Stachys sylvatica*						4	4	1	1	1					
	†n†		*Juncus conglomeratus*						1^{1}		1^{1}	1^{1}						
		≈	*Carex hirta*											2	2	1	1	1
		≈	*Dryopteris carthusiana*											1^{1}	1^{1}	1^{3}	1^{3}	1^{3}
		≈	*Veronica beccabunga*											1	1	1	1	1

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Weitaus artenreicher sind die Flächen in der feuchten Quellmulde. Auf 4 m² kommen mindestens 35, im letzten Aufnahmejahr 42 bzw. 43 Arten vor, darunter Rote-Liste-Arten wie *Dactylorhiza majalis*, *Rumex aquaticus* und *Valeriana dioica* (GARVE 1994). Es dominieren *Scirpus sylvaticus*, *Juncus effusus* und *Carex nigra* unter den Grasartigen, von den Dikotylen fallen *Filipendula ulmaria* mit häufig sterilen Trieben, einzelne blühende Exemplare von *Cirsium palustre* und die großen Blätter von *Rumex aquaticus* auf (Tab. 2.2). Die Blätter von *Polygonum bistorta* und *Valeriana dioica* bilden eine untere Krautschicht. Dazwischen finden sich die Sprosse von vier Schachtelhalmarten. Die Quellmulde wird des öfteren von Wildschweinen besucht, die sich hier suhlen oder nach Rhizomen graben, so daß es auch ohne Nutzung in den nassen Flächen mit im niederschlagsreichen Sommer 2002 noch stellenweise oberflächlich anstehendem Wasser zu deutlichen Störungen kommt. Offener Boden erreicht auch in der Brache zeitweise eine Deckung von 20 %.

Nutzungseffekte bleiben in der Quellmulde im Untersuchungszeitraum relativ schwach. Die geringste Ähnlichkeit zwischen dem ersten und zweiten Aufnahmejahr zeigt sich erneut in der gemähten Fläche (Tab. 1). Auch im dritten Jahr nimmt die Ähnlichkeit mit dem Ausgangszustand in der Mahdfläche am stärksten ab. In der Weide- und der Brachfläche kommt es dagegen vor allem im vierten und fünften Jahr zu einer deutlichen Abnahme des Index, so daß sich bezüglich der Ähnlichkeit des ersten und letzten Aufnahmejahres die Nutzungsvarianten kaum unterscheiden. Von der feuchten Witterung im Jahr 2002 profitiert auch in diesen Flächen die Krautschichthöhe, die 2002 und 2003 in allen Nutzungsvarianten ihr Maximum erreicht (Tab. 2.2). Zu den Gewinnern, deren Deckung in den letzten Aufnahmejahren am höchsten ist, zählen *Scirpus sylvaticus* und *Rumex aquaticus*, aber auch das Moos *Calliergonella cuspidata*. Verlierer sind eher kleinwüchsige Arten, als häufigeres Beispiel *Valeriana dioica*. Nutzungsbedingte Effekte finden sich darüber hinaus kaum. Bei Beweidung nimmt die Streuschichtdeckung zu, nur nach Mahd nimmt sie auch in diesem Vegetationstyp ab. Brachezeiger wie *Rubus idaeus* oder *Galeopsis tetrahit* spielen ebenso wie Gehölzkeimlinge keine Rolle.

Deutlich artenärmer sind die Flächen des *Thelypteris limbosperma*-Dominanzbestands am Nordhang. Der Bergfarn erreicht anfangs 30 bis 50 % Deckung (Tab. 2.3). In der Brachfläche wachsen mit *Gymnocarpium dryopteris* und *Dryopteris carthusiana* weitere Farne. Unter den Farnwedeln findet sich eine zweite Krautschicht, die von den zumeist sterilen Trieben von *Stellaria nemorum*, *Holcus mollis*, *Agrostis tenuis* sowie, nur in der Weidefläche, *Meum athamanticum* aufgebaut wird. In der dichten Moosschicht dominiert *Rhytidiadelphus squarrosus*. Einzelne Himbeertriebe erreichen anfangs in allen drei Flächen eine Deckung von 10 %.

Im Verlauf der Untersuchung zeigen sich deutliche Nutzungseffekte, die sich auch in differierenden Ähnlichkeitswerten widerspiegeln (Tab. 1). Erneut sind das erste und zweite Aufnahmejahr in der gemähten Fläche am unähnlichsten. Während im vierten Jahr in der Mahdfläche und auch in der Brachfläche die Ähnlichkeit mit dem Ausgangszustand nochmals deutlich zurückgeht, bleibt sie zwischen den Jahren in der Weidefläche vergleichsweise hoch. *Thelypteris limbosperma* zeigt die deutlichste Reaktion auf unterschiedliches Management (Tab. 2.3). Die Deckung des Bergfarns nimmt bei Beweidung und Mahd ab dem zweiten Jahr geringfügig ab, in der Brachfläche dagegen von anfangs 50 auf 80 % zu. In allen Nutzungsvarianten bleibt allerdings die Zahl der Wedel erstaunlich konstant. So schwankt sie in der Brachfläche zwischen 412 und 471 Wedeln auf 4 m². In der Mahdfläche kommen im letzten Jahr noch aus Prothallien aufgewachsene Jungpflanzen dazu, die bei der Ermittlung der Wedelzahl nicht berücksichtigt wurden. Manche Änderungen anderer Arten beruhen auf der Reaktion des dominierenden Bergfarns. Von der Schwächung des Farns profitiert in der Weidefläche vor allem *Meum athamanticum*, in der von *Meum* bisher nicht besiedelten Mahdfläche *Agrostis tenuis*. *Agrostis* geht demgegenüber in der Brache deutlich zurück. Einen großen Effekt übt die Nutzung auch auf *Rubus idaeus* aus. Während die Himbeere in der Brachfläche konstant bleibt, geht sie bei Beweidung etwas zurück, nach Mahd sinkt die Deckung von 10 auf 1 %. Auch *Urtica dioica*, anfangs mit mehreren Trieben eine Deckung von 2 % erreichend, bildet in der Mahdfläche im vierten Jahr nur noch zwei Triebe. In der Brachfläche dagegen vervierfacht sich die Zahl der Triebe von zwei auf acht. *Galeopsis tetrahit* nimmt in der Brachfläche von 2 auf 20 Individuen zu, nach Mahd geht die Art leicht zurück, bei Beweidung steigt die Deckung zunächst von 10 auf 20 % und erreicht

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Tab. 2.3 Vegetationstyp 3: *Thelypteris limbosperma*-Dominanzbestand

W	M	B		Weide					Mahd					Brache				
			Exposition	40° (NE)					0° (N)					10° (N)				
			Inklination	20°					30°					22°				
			Jahr	**99**	**00**	**01**	**02**	**03**	**99**	**00**	**01**	**02**	**03**	**99**	**00**	**01**	**02**	**03**
≈	≈	≈	Krautschicht-Deckung [%]	90	90	90	90	90	90	80	70	80	80	90	90	90	90	90
↗↘	↗↘	↗	Krautschicht-Höhe von [cm]	40	40	50	60	50	35	35	35	50	40	30	40	40	50	50
↘↗↘↘↗↘		↗	bis [cm]	100	90	100	110	100	90	70	70	90	70	90	100	100	110	110
≈	≈	≈	Mooschicht-Deckung [%]	20	20	20	30	30	20	30	30	30	30	10	20	20	20	10
≈	≈	↗	Streuschicht-Deckung [%]	50	60	50	40	40	50	40	40	40	40	60	60	70	60	80
≈	↗	≈	offener Boden [%]	10	10	10	10	5	0	0	2	5	5	5	5	5	5	5
↗	↗↘↗	≈	Artenzahl	20	22	26	26	28	19	18	22	18	21	17	17	17	19	18
Arten mit konstanter Deckung bei Beweidung																		
				217	183	239	236	245	138	111	140	142	146	412	471	420	465	422
≈	≈	↗	*Thelypteris limbosperma*	40	30	30	30	30	30	20	20	20	20	50	50	60	80	80
≈	≈	↗	*Stellaria nemorum*	4	4	4	4	4	10	10	10	10	10	20	20	20	40	40
≈	≈	n	*Poa trivialis*	2	4	4	2	2	1	1	2	2	1				1	1
≈	≈	↘	*Holcus mollis*	4	2	2	10	4	30	30	30	30	30	10	4	4	4	2
≈	≈	↘↗	*Oxalis acetosella*	2	1	2	1	1	2	4	2	2	4	10	10	4	2	10
≈	≈		*Rumex acetosa*	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1					
≈	≈		*Hypericum maculatum*	2	2	1	2	1	1^{4}	1^{4}	1^{6}	1^{18}	1^{9}					
≈	↗	↗↘	*Rhytidiadelphus squarrosus*	20	20	20	30	20	10	20	20	30	30	4	10	10	20	4
≈	↗	↘	*Agrostis tenuis*	10	10	10	10	10	2	10	10	20	20	4	2	2	1	1
≈	↘	≈	*Rubus idaeus*	10	10	10	10	4	10	2	1	1	1^{6}	10	10	10	10	10
≈	†		*Stellaria graminea*	2	2	1	2	1	1									
≈		↘	*Festuca rubra*	4	4	10	10	4						4	4	2	1	1
≈			*Dactylis glomerata*	2	2	2	1	1										
≈			*Ranunculus repens*	1	1	1	2	2										
≈			*Cirsium palustre*	1^{1}	1^{2}	1^{1}	1^{3}	$1^{>20}$										
≈			*Potentilla erecta*	1	1	1	1	1										
≈			*Veronica chamaedrys*	1	1	1	1	1										
Arten mit Zunahme oder Neuetablierung bei Beweidung																		
↗			*Meum athamanticum*	2	4	4	10	10										
n	≈	≈	*Brachythecium* sp.			1	2	4	1	1	1	2	2	4	4	2	2	4
n	≈	≈	*Lophocolea bidentata*			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
n	≈		*Anemone nemorosa*		1	1	1	1	1	1	1	1	1					
n	≈		*Lotus uliginosus*		1	1	1	1										
n	n		*Atrichum undulatum*					1					1					
n	†		*Stellaria alsine*					1	4	1	1							
n		≈	*Eurhynchium* sp.			1	1	1						1	1	1	1	1
n			*Anthoxanthum odoratum*		1	1	1	1										
Arten mit Abnahme oder Verschwinden bei Beweidung																		
↘	≈	≈	*Galeopsis tetrahit* agg.	10	20	2	2	2	2	1	1	1	1	1^{2}	1^{3}	1^{8}	1^{8}	1^{20}
Arten mit wechselnder Tendenz bei Beweidung																		
†n	n	n	*Galium harcynicum*	1		1	1	1					1				1	1
Arten ohne Vorkommen in der Weidefläche																		
	≈	≈	*Urtica dioica*						2	1	1^{7}	1^{2}	1^{2}	1^{2}	1^{2}	1^{4}	1^{8}	1^{8}
	≈	≈	*Plagiomnium undulatum*						1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
	≈		*Trientalis europaea*						1	1	1	1	1					
	n†	†	*Epilobium montanum*								1^{2}	1^{1}		1	1	1		
	n†		*Fagus sylvatica*								1^{2}							
	n†		*Taraxacum officinale*								1^{1}							
	n†n	n†	*Digitalis purpurea*								$1^{>10}$		1^{2}				1^{1}	
		≈	*Gymnocarpium dryopteris*											4^{24}	4^{44}	4^{46}	4^{48}	10^{105}
		≈	*Dryopteris carthusiana*											4^{8}	2^{7}	2^{15}	2^{6}	2^{9}

danach nur noch 2 %. Erneut treten nur in der gemähten Fläche vorübergehend Gehölzkeimlinge auf. Als weiterer Nutzungseffekt nimmt die Deckung der Streuschicht bei Mahd und Beweidung tendenziell ab, während sie in der Brachfläche höher wird.

Der vierte Vegetationstyp am Fuß des Nordhangs besteht aus ähnlich artenarmen Beständen, ist allerdings von Gräsern (*Festuca rubra*, *Agrostis tenuis*) dominiert (Tab. 2.4). Unter den Dikotylen spielen anfangs

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Tab. 2.4 Vegetationstyp 4: artenarme Bergwiese

W	M	B		Weide					Mahd					Brache				
			Exposition	40° (NE)					35° (NE)					0° (N)				
			Inklination	2°					8°					4°				
			Jahr	**99**	**00**	**01**	**02**	**03**	**99**	**00**	**01**	**02**	**03**	**99**	**00**	**01**	**02**	**03**
≈	↘	≈	Krautschicht-Deckung [%]	90	90	95	95	95	90	85	85	90	70	90	90	90	90	90
↗	↗↘	↗↘↗	Krautschicht-Höhe von [cm]	30	50	50	50	50	30	40	50	50	40	30	40	30	50	50
↗↘	↗↘	↗↘	bis [cm]	70	90	100	90	90	60	80	90	90	80	60	80	85	90	80
≈	≈	≈	Mooschicht-Deckung [%]	30	30	30	30	20	30	30	30	40	40	20	20	20	20	20
≈	≈	↘	Streuschicht-Deckung [%]	30	40	30	30	30	30	20	20	20	20	60	60	50	40	40
≈	≈	≈	offener Boden [%]	10	10	10	10	5	10	5	5	5	5	10	5	10	5	5
↗↘	↗	≈	Artenzahl	17	18	19	24	22	18	20	21	21	20	18	18	18	18	19
Arten mit konstanter Deckung bei Beweidung																		
≈	≈	≈	*Rhytidiadelphus squarrosus*	30	30	30	30	20	30	30	30	40	30	20	20	20	20	20
≈	≈	≈	*Festuca rubra*	30	30	30	20	20	20	20	20	20	20	30	30	30	30	30
≈	≈	≈	*Meum athamanticum*	10	20	10	20	20	4	4	2	4	4	4	10	4	4	4
≈	≈	≈	*Agrostis tenuis*	10	10	10	20	20	10	10	10	20	20	10	10	4	4	4
≈	≈	≈	*Potentilla erecta*	2	2	2	2	2	2	1	1	1^{6}	1^{14}	1^{1}	1^{1}	1^{2}	1^{4}	1^{5}
≈	≈	≈	*Brachythecium* sp.	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
≈	≈	↘	*Rumex acetosa*	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	4	2	2	1	1
≈	↘	↗	*Galeopsis tetrahit* agg.	4	2	2	2	4	10	1	1	1	1^{4}	4	4	4	20	20
≈	†	≈	*Stellaria graminea*	2	1	1	1	1	2	1	1	1		1	1	2	1	1
≈	†	≈	*Poa trivialis*	1	2	2	4	2	2	2	1	1		1	1	2	1	1
≈	†	n†	*Veronica chamaedrys*	4	4	2	2	2	1	1	1					1		
≈	†n	†n	*Anemone nemorosa*	2	2	2	2	2	2	1		1	1	2	1		1	1
≈			*Lotus uliginosus*	4	2	2	2	2										
≈			*Plagiomnium undulatum*	1	1	1	1	1										
≈			*Vicia cracca*	1	1	1	1	1										
Arten mit Zunahme oder Neuetablierung bei Beweidung																		
n	≈	↘	*Anthoxanthum odoratum*					4					4					
n	≈	↘	*Oxalis acetosella*			1	1	4	10	4	4	4	4	4	4	2	1	
n	n		*Acer pseudoplatanus*			1^{1}	1^{1}					1^{5}						
n	n		*Thelypteris limbosperma*				1^{1}				$1^{>10}$	$2^{>10}$	$2^{>20}$					
n	†	≈	*Phyteuma nigrum*		1^{1}	1^{1}	1^{2}	1^{2}	1^{1}	1^{2}	1^{1}			1^{3}	1^{5}	1^{7}	1^{15}	1^{4}
n			*Ranunculus repens*			1^{1}	1^{1}	1^{1}										
Arten mit Abnahme oder Verschwinden bei Beweidung																		
↘	≈	↘	*Galium harcynicum*	10	10	4	2	1	10	4	4	2	4	10	10	20	4	2
†	n	≈	*Hypericum maculatum*	2	1	1	1			1^{4}	1^{5}	1^{7}	1^{2}	1	1	1	1	1
Arten mit wechselnder Tendenz bei Beweidung																		
n†	n		*Carpinus betulus*				1^{2}					1^{1}	1^{1}					
n†			*Betula pendula*				1^{1}											
Arten ohne Vorkommen in der Weidefläche																		
	≈		*Dicranella heteromalla*						1	1	1	1	1					
	↗	†	*Polytrichum commune*							1	1	2	4	1	1			
	n	n	*Lophocolea bidentata*									1	1			1	1	1
	n		*Atrichum undulatum*								1	1	2					
	n†		*Quercus* sp.							1^{1}								
	n†		*Fagus sylvatica*								1^{1}							
	†	n	*Rubus idaeus*						1^{2}									1^{1}
		≈	*Holcus mollis*											10	20	20	20	20

mit 4 bis 10 % Deckung *Meum athamanticum* und *Galeopsis tetrahit* eine wichtige Rolle. Die Himbeere ist bisher unbedeutend, da die Dauerflächen dieses Typs im Vergleich zu den *Rubus*- und *Thelypteris*-Dominanzbeständen weniger randlich gelegen sind und die Himbeere im gesamten Bärental ihre Hauptvorkommen in Waldrandnähe besitzt. Die schwachwüchsigen Flächen zeichnen sich durch eine dichte Moosschicht, dominiert von *Rhytidiadelphus squarrosus*, und das Vorkommen weiterer kleinwüchsiger Arten wie *Potentilla erecta*, *Stellaria graminea* und *Galium harcynicum* aus.

Auch in diesem Vegetationstyp ist die Ähnlichkeit zwischen dem ersten und zweiten Jahr in der Mahdfläche am geringsten (Tab. 1). Hier nimmt sie später kaum noch ab, während sich in den genutzten Flächen im

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

vierten Jahr eine stärkere Abnahme des Index ergibt. Insgesamt bleibt die Ähnlichkeit zwischen den Aufnahmejahren aber auf relativ hohem Niveau. Auf der Ebene einzelner Arten zeigen sich nach Beweidung nur wenige signifikante Änderungen. Dazu gehört die Neuetablierung von *Phyteuma nigrum* sowie das Verschwinden von *Hypericum maculatum* (Tab. 2.4). *Galium harcynicum* geht signifikant zurück, das gilt tendentiell aber für alle drei Flächen und könnte mit der feuchten Witterung zusammenhängen, die in den späteren Jahren eher hochwüchsige Arten fördert. Eine generelle Zunahme zeigt in diesem Vegetationstyp jedoch keine der hochwüchsigen Arten. Auch die Änderungen der maximalen Krautschichthöhe sind gering, wobei das Maximum bereits im Jahr 2001 oder 2002 liegt. Während die Deckung von *Galeopsis tetrahit* bei Beweidung konstant bleibt, geht die Art nach Mahd signifikant zurück, in der Brachfläche nimmt sie stark zu. Positiven Einfluß hat die Mahd, in geringem Maß auch die Beweidung, auf die Keimung von Gehölzen. Auch der bisher in den Flächen nicht vorkommende Bergfarn findet nach Mahd oder Beweidung günstige Keimungsbedingungen. Ab dem dritten Jahr finden sich in der Mahdfläche viele Jungpflanzen, die im vierten Jahr bereits eine Deckung von 2 % erreichen. Die Deckung der Streuschicht nimmt in der Mahdfläche erwartungsgemäß leicht ab und bleibt bei Beweidung auf ähnlich niedrigem Niveau, aber auch in der Brachfläche ist ein Rückgang zu verzeichnen.

4 DISKUSSION

Die Mehrzahl der Pflanzenarten zeigt bisher keine signifikanten nutzungsbedingten Deckungsänderungen. Die Bestände sind recht stabil, wie auch Dierschke et Peppler-Lisbach (1997) für unterschiedlich gepflegte Bergwiesen bei St. Andreasberg im Harz betonen. Sie interpretieren viele Vegetationsänderungen als Witterungseffekte bzw. als witterungsbeeinflußte Konkurrenzeffekte, etwa, als Folge milder Winter, die positive Entwicklung der Bärwurz (*Meum athamanticum*), die in ihren Flächen zum konkurrenzbedingten Rückgang des Waldstorchschnabels führte. Auf enorme witterungsbedingte Schwankungen in der Deckung einzelner Grünlandarten weisen auch Nowak et Schulz (2002) nach achtjährigen Aufnahmen im Südschwarzwald hin. Dabei nehmen Gräser, wie etwa der Rotschwingel (*Festuca rubra*), in feuchten Jahren zu, während die Kräuter an Anteil verlieren. *Festuca rubra* wird aber auch durch Brachfallen zurückgedrängt (Dierschke et Peppler-Lisbach 1997, Krahulec et al. 2001). Auch im Bärental besteht ein wesentliches Problem darin, Witterungseinflüsse auf Arten und Strukturparameter von nutzungsbedingten, gerichteten Änderungen zu unterscheiden. Je länger die kontinuierliche Aufnahmereihe ist, desto leichter fällt die Interpretation. Teilweise nicht unerhebliche Schwankungen, etwa der plötzliche Rückgang von *Juncus effusus* im Jahr 2003 (Tab. 2.2), zeigen daher auch, daß es besonders problematisch sein kann, um mehrere Jahre auseinanderliegende Vegetationsaufnahmen zu vergleichen, um daraus langfristige Änderungen abzuleiten (z. B. Bruelheide 1997, Hundt 2001).

Zu den eindeutigen Nutzungseffekten im Bärental gehört dagegen das Verhalten der Himbeere. Im *Rubus idaeus*-Dominanzbestand nimmt die unerwünschte Problemart in Bergwiesenbrachen bei extensiver Beweidung und Brache dramatisch zu. Der Bergwiesencharakter der Aufnahmeflächen geht innerhalb weniger Jahre verloren (Tab. 2.1). Bei regelmäßiger Mahd erreicht die Deckung in den Folgejahren dagegen maximal 10 %. Auch im *Thelypteris limbosperma*-Dominanzbestand (Tab. 2.3) läßt sich die Himbeere durch Mahd signifikant zurückdrängen, während sie sich bei Beweidung oder Brache bisher weitgehend konstant hält. Ähnliche Ergebnisse fanden Dierschke et Peppler-Lisbach (1997). Das völlige Verschwinden der Himbeere nach Wiederaufnahme der Mahd manifestiert sich dort nach drei bis vier Jahren. Daß die Mahd im Bärental die Himbeere noch nicht komplett zum Verschwinden bringen konnte, liegt offenbar daran, daß immer wieder Triebe aus der näheren ungemähten Umgebung in die Fläche einwachsen. Die jährliche Mahd ist also als geeignetste Methode anzusehen, die Bergwiese vor der Umwandlung in ein Himbeerdickicht zu bewahren. Demgegenüber unterscheidet sich in beiden Vegetationstypen mit bedeutsamen Himbeervorkommen die Reaktion von *Rubus idaeus* auf Beweidung bisher nicht von der Entwicklung in der jeweiligen Brachfläche. Das hat unterschiedliche Gründe. Am Südhang ist die Himbeere starkwüchsig und kann sich ohne Probleme gegen die krautigen Arten durchsetzen, deren Entwicklungsoptimum meist schon überschritten ist, wenn die neuen Himbeertriebe im Sommer emporwachsen. Dem kann eine Beweidung bis Mitte Juli noch Einhalt

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

gebieten, wie intensiver beweidete benachbarte Bereiche zeigen. Daß dies in der Aufnahmefläche nicht gelingt, liegt daran, daß die Beweidung im randlichen Bereich des steilen Hangs äußerst extensiv war und eher die krautigen Arten durch gelegentlichen Viehtritt gegenüber der Himbeere zusätzlich geschwächt werden. Am farnreichen Nordhang war der Beweidungsdruck wesentlich stärker. Hier ist die Himbeere allerdings der Konkurrenz mit den bis in den Herbst hinein dichten Beständen des Bergfarns ausgesetzt, so daß sie auch in der Brachfläche nicht zur Dominanz kommt. Bei Beweidung profitiert die Himbeere einerseits von der Schwächung des Farns, wird aber auch selbst befressen, so daß sich bisher gegenüber der Brachfläche keine signifikante Änderung ergibt.

Zu den in Brachen geförderten Arten gehört in Bergwiesen *Galeopsis tetrahit* (KRAHULEC et al. 2001, DIERSCHKE et BRIEMLE 2002). Durch Mahd wird die Art im *Rubus idaeus*-Dominanzbestand von anfangs 2 % Deckung weitgehend zum Verschwinden gebracht. Allerdings nimmt der Hohlzahn auch in der Brachfläche ab, wahrscheinlich aufgrund der Beschattung durch die Himbeere. Von der extensiven Beweidung profitiert *Galeopsis* dagegen. In der feuchten Quellmulde ist die Art generell unbedeutend, ein dauerhaftes Fernhalten gelingt aber auch hier nur durch Mahd. In den farnreichen Beständen erweist sich dagegen auch die Beweidung als geeignetes Mittel, den Hohlzahn zurückzudrängen. Eine Zunahme ist hier nur in der Brachfläche zu verzeichnen. Dies gilt auch für die artenarme Bergwiese, wo *Galeopsis* bei Beweidung allerdings weitgehend konstant bleibt und nur bei Mahd zurückgeht.

Unerwünscht sind neben *Rubus idaeus* und *Galeopsis tetrahit* auch die Keimlinge von Gehölzen. Ihre Etablierung wird begünstigt, wenn nach Mahd oder Beweidung Vegetation und Streuschicht Lücken aufweisen. Gehölzkeimlinge finden sich im *Rubus idaeus*- und im *Thelypteris limbosperma*-Dominanzbestand nur in der Mahdfläche, in der artenarmen Bergwiese auch in der Weidefläche. Eine Erhöhung der Artenzahl als leicht meßbares Kriterium einer Erfolgskontrolle (z.B. BRUELHEIDE 1997) kann also auch irreführend sein, wenn sie auf Gehölzarten beruht. Längerfristig profitieren die Gehölze von der Mahd oder Beweidung aber nur, wenn sie nicht selbst durch diese Nutzung in den Folgejahren geschädigt werden. So ist in den Aufnahmeflächen ein großer Teil der Gehölzkeimlinge im folgenden Jahr wieder verschwunden. Findet eine Nutzung nur in mehrjährigem Abstand statt, wie manchmal empfohlen (z.B. WEGENER et REICHHOFF 1989, BRUELHEIDE et al. 1997, LEHNERT et al. 1999), werden zunächst günstige Keimungsbedingungen geschaffen, und beim nächsten Pflegetermin können die bereits kräftigeren Sträucher oder jungen Bäume durch eine einzige Mahd oder Beweidung oft nicht mehr beseitigt werden und treiben neu aus.

In der feuchten Quellmulde (Tab. 2.2) spielt die Keimung von Gehölzen und die Ausbreitung der Himbeere bisher keine Rolle, die übrigen Änderungen sind zumeist nicht nutzungsbedingt. *Filipendula ulmaria*, ein Brachezeiger in Calthion-Beständen (DIERSCHKE et BRIEMLE 2002), nimmt tendenziell in allen drei Varianten zu. BRUELHEIDE (1997) fand demgegenüber bei der Artenzahl die deutlichsten nutzungsbedingten Änderungen im Feuchtgrünland, das auf Mahd nach Brache positiv reagiert, was er als Ausdruck des hohen Trophiegrades wertet. Eine Beweidung von Feuchtwiesen, die im Bärental allerdings äußerst extensiv war, wird dagegen zumeist als besonders ungünstig angesehen (z.B. WEGENER 1986, WEGENER et REICHHOFF 1989). WEGENER (1986) fand als Folge intensiver Rinderbeweidung von Feuchtgrünland im Harz eine Nivellierung von Standortsunterschieden sowie den Rückgang trittempfindlicher Kräuter zugunsten von Säure- und Verdichtungszeigern, insbesondere *Deschampsia cespitosa*. Daß das Feuchtgrünland im Bärental kaum nutzungsbedingte Unterschiede aufweist, kann an der extremen Nässe liegen, die etwa das Aufkommen von Gehölzen verhindert, aber auch an der generell starken Störung durch Wildschweine. Dies ermöglicht vielen Arten, sich vorübergehend neu zu etablieren, so daß die Artenzahl in allen Nutzungsvarianten zu- und der Ähnlichkeitsindex im Laufe der Untersuchung vergleichsweise stark abnimmt. Das Gefüge der dominierenden Arten ändert sich dabei kaum.

Deutlichere Nutzungseffekte finden sich dagegen in den vom Bergfarn dominierten Flächen (Tab. 2.3). *Thelypteris limbosperma* tritt im Bärental sowohl am schattigen Waldrand als auch in offener Nordhanglage großflächig mit einer Deckung von oft über 50 % auf. Während die jungen Wedel in der vergleichsweise intensiv beweideten Untersuchungsfläche im Juli noch von den Rindern befressen werden, besteht der Beweidungseffekt in später beweideten Beständen im wesentlichen aus einer Trittschädigung, die in Hanglage zum Absterben nahezu aller Wedel führen kann. Großflächige Bestände werden von den Rindern allerdings

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

gemieden und durch Beweidung kaum beeinträchtigt. Die für Grünland ungewöhnlichen Farnbestände können sich dann weiter ausbreiten und nur durch Mähen längerfristig zurückgedrängt werden. In der gemähten Untersuchungsfläche bleibt die Zahl der Wedel zwar bisher nahezu konstant, ihre Deckung nimmt aber ab. Daneben gelingt hier durch Mahd auch eine Zurückdrängung von *Urtica dioica*, ein Effekt, den auch Bruelheide (1997) beschreibt. Mahd oder Beweidung können den Bergfarn aber auch fördern. In der anfangs farnfreien artenarmen Bergwiese (Tab. 2.4) treten nach Mahd, zuletzt auch nach Beweidung, *Thelypteris*-Jungpflanzen auf, deren weitere Entwicklung noch ungewiß ist. Ein Zurückdrängen des Bergfarns durch Beweidung erscheint nach den bisherigen Ergebnissen als schwierig, auch nach Mahd ist nur mit längerfristigen Effekten zu rechnen, wobei die Erhaltung einiger großflächiger Bergfarnbestände als floristische Besonderheit des Bärentals durchaus wünschenswert ist.

Für die zukünftige Nutzung bzw. Pflege der Bergwiese im Bärental und vergleichbarer Bestände lassen sich folgende Empfehlungen ableiten:

Das optimale Management des durch Heumahd über Jahrzehnte geprägten Grünlands im Bärental stellt die Fortführung dieser Nutzungsform dar. Allerdings ist die versuchsweise nachgeahmte manuelle Mahd heute großflächig nicht mehr durchführbar, und auch eine maschinelle Pflege mit Abfuhr des Mähgutes stößt angesichts des heterogenen Reliefs auf große Schwierigkeiten. Da eine Beweidung durch Rinder im Untersuchungszeitraum keine eindeutig negativen Effekte hatte, ist sie prinzipiell als Alternative gegenüber dem Brachfallen zu betrachten. So kann die gesamte Grünlandfläche im Bärental in einen landwirtschaftlichen Kreislauf eingebunden bleiben. Die Beweidung, zunächst ein Notbehelf, sollte allerdings gegenüber der bisherigen Praxis optimiert werden, so daß sie aus Naturschutzsicht eine auch längerfristig sinnvolle Pflegemaßnahme darstellt.

Das bisher praktizierte Umtriebssystem, bei dem die Tiere einige Tage auf derselben Koppel bleiben und das Tal innerhalb von etwa drei Wochen abgeweidet wird, sollte im Prinzip beibehalten werden. Es bietet, bei höherer Arbeitsbelastung, gegenüber einer mehrwöchigen Beweidung des gesamten Tals entsprechend dem Vorgehen auf der ‚Hundertmorgenwiese' (Thiery et Kelka 1998), den Vorteil einer nur vorübergehenden Trittbelastung gern aufgesuchter Plätze und der eingeschränkten Möglichkeit der Tiere zu selektivem Fraßverhalten und erlaubt eine gezielte kleinräumige Differenzierung der Beweidungsintensität.

Insgesamt muß allerdings die bisherige Beweidungsintensität im Bärental als zu gering angesehen werden. Beweidung hat dann gegenüber der Brache kaum positive Effekte und ist zur Erhaltung der Bergwiese sinnlos. Nur in den sehr trittempfindlichen feuchten Bereichen, die sich als nutzungsunabhängig recht stabil erwiesen haben, sollte auf eine stärkere Beweidung verzichtet und nur von Zeit zu Zeit einzelne Gehölze entfernt werden. Ansonsten ist die Beweidungsintensität zu erhöhen, ohne sogleich negative Effekte zu hoher Trittbelastung für die Vegetation oder Probleme mit der Futterqualität befürchten zu müssen.

Beweidung ist insbesondere auch dann sinnlos, wenn sie zu spät stattfindet. Das naturschutzfachliche Interesse darf nicht allein darin bestehen, den Nutzungsbeginn möglichst spät zu legen, um den meisten Pflanzenarten, aber auch vielen Herbivoren und bodenbrütenden Vögeln Gelegenheit zur Reproduktion zu geben. Eine frühere Beweidung liegt unter Umständen nicht nur im Interesse des Landwirts, sondern kann sich auch positiv auf die Grünlandvegetation auswirken. Bei den krautigen Arten ist die Selektivität der Rinder im Frühsommer relativ gering und die Beweidung ähnelt stärker einer gleichmäßigen Mahd, bevor die zunehmend harten Fruchtstände vieler Arten im Spätsommer nicht mehr gefressen werden. Dann wird oft mehr zertrampelt als gefressen (Dierschke 1986; Lehnert et al. 1999). Auch für das Zurückdrängen der Himbeere ist der Beweidungszeitpunkt von Bedeutung. Ihr Neuaustrieb an den vorjährigen Trieben sowie die diesjährigen Triebe werden im jungen Zustand komplett gefressen, nach Verholzung der Sproßachse beschränkt sich der Fraß auf einzelne Blätter, was weniger schädigend wirkt. Ähnliches gilt für Gehölze wie Buche und Ohrweide.

Vor allem in randlichen Bereichen besteht dringender Handlungsbedarf, den Gehölzanteil deutlich zu reduzieren. Diese Bereiche wurden bisher nur sehr extensiv oder gar nicht beweidet. In Verbindung mit der Rodung einzelner Gehölze müssen sie in Zukunft stärker in die Weidefläche einbezogen werden und zwar bevorzugt zu Beginn der Weideperiode. Für stark verbuschte oder von Himbeeren besiedelte Bereiche

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

sollte eine sehr frühe Beweidung im Mai und Juni erwogen werden, was auch dem Bedarf des Landwirts an geeigneten Weideflächen in dieser Zeit entgegen käme. Das könnte zumindest teilweise den höheren Arbeitsaufwand kompensieren, der durch eine differenziertere Behandlung des kleinräumig unterschiedlichen Vegetationsmosaiks entsteht.

Die Maßnahmen sollten in jedem Fall von einem längerfristigen geeigneten Monitoring und möglichst auch von experimentellen Untersuchungen zu Beweidungszeit und -intensität begleitet werden.

5 ZUSAMMENFASSUNG

SCHEIDEL, U.; BRUELHEIDE, H. : Versuche zur Beweidung von Bergwiesen in Harz. - Hercynia N.F. **37** (2004): 87–101.

Beweidung als Alternative zur traditionellen Heumahd ist zur Erhaltung von Bergwiesen bisher umstritten. Bei Bad Lauterberg im Harz wird eine Bergwiese nach Jahren unregelmäßiger Nutzung seit 1999 von Rindern beweidet. Im selben Jahr wurden in vier unterschiedlichen Vegetationstypen je drei Dauerflächen eingerichtet, um in den darauffolgenden vier Jahren durch Vegetationsaufnahmen die Effekte der Rinderbeweidung mit fortdauernder Brache und manueller Mahd zu vergleichen. Generell erwies sich die Vegetation im Untersuchungszeitraum als recht stabil und zeigte vor allem witterungsbedingte Schwankungen. Die wichtigsten Managementeffekte betreffen die Reduzierung der Streuschicht und die Zurückdrängung von Brachezeigern wie *Rubus idaeus, Thelypteris limbosperma* und *Galeopsis tetrahit*. In dieser Hinsicht war Mähen effektiver als Beweidung. In feuchten und randlichen Bereichen war die Beweidung äußerst extensiv und unterschied sich in ihren Auswirkungen nicht von der Brache. Eindeutig negative Effekte der Beweidung ließen sich allerdings auch nicht feststellen. Das Problem extensiver Beweidung liegt also insbesondere in der häufig zu geringen Effektivität. Maßnahmen zur Optimierung des Beweidungserfolgs werden diskutiert.

6 DANKSAGUNG

Wir danken herzlich Herrn Dipl.-Ing. Dietmar Sohns, Revierleiter der Försterei Knollen, der uns 1999 auf die beginnende Beweidung der in seinem Revier befindlichen Wiesen aufmerksam machte und eine Begleituntersuchung anregte. Die Försterei Knollen setzte auch die Zaunpfosten, die die nicht beweideten Untersuchungsflächen vom beweideten Bereich abgrenzten und stimmte zusammen mit dem Beauftragten für Waldökologie und Naturschutz des Niedersächsischen Forstamts Bad Lauterberg, Herrn Dipl.-Ing. Johannes Thiery, die Aktivitäten des Bad Lauterberger Landwirts Alwin Holzapfel mit unseren Untersuchungen ab. Herrn Prof. Dr. E.-G. Mahn möchten wir für die kritische Durchsicht des Manuskripts danken.

7 LITERATUR

BRUELHEIDE, H. (1995): Die Grünlandgesellschaften des Harzes und ihre Standortsbedingungen. Mit einem Beitrag zum Gliederungsprinzip auf der Basis von statistisch ermittelten Artengruppen. - Diss. Bot. **244**: 1–338.

BRUELHEIDE, H. (1997): Grünlandpflege im Harz - eine Erfolgskontrolle nach 7 Jahren. - Artenschutzreport **7**: 49–51.

BRUELHEIDE, H.; HEHLGANS, F.; BERGNER, W.; WEGENER, U. (1997): Bergwiesen im Harz - Aktueller Zustand, Ziele des Naturschutzes und Erhaltungsmaßnahmen. - Ber. Naturhist. Ges. Hannover **139**: 177–200.

DEUTSCHER WETTERDIENST (1999-2003): Witterungsreport express. - Deutscher Wetterdienst, Offenbach.

DIERSCHKE, H. (1986): Die Bergwiesen des Harzes. - Unser Harz **34**: 207–210.

DIERSCHKE, H.; BRIEMLE, G. (2002): Kulturgrasland. - Stuttgart.

DIERSCHKE, H.; PEPPLER-LISBACH, C. (1997): Erhaltung und Wiederherstellung artenreicher Bergwiesen im Harz. Ergebnisse botanischer Begleituntersuchungen zu Pflegemaßnahmen um St. Andreasberg. - Ber. Naturhist. Ges. Hannover **139**: 201–217.

EHRENDORFER, F. (Hrsg.) (1973): Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Aufl. - Stuttgart.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Frahm, J.-P.; Frey, W. (1992): Moosflora. 3. Aufl. - Stuttgart.

Garve, E. (1994): Atlas der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen. - Natursch. Landschaftspfl. Nieders. **30**(1-2): 1–895.

Hundt, R. (1964): Die Bergwiesen des Harzes, Thüringer Waldes und Erzgebirges. - Pflanzensoz. **14**: 1–4.

Hundt, R. (2001): Ökologisch-geobotanische Untersuchungen an den mitteldeutschen Wiesengesellschaften unter besonderer Berücksichtigung ihres Wasserhaushaltes und ihrer Veränderung durch die Intensivbewirtschaftung im Rahmen der Großflächenproduktion. - Mitt. Biosphärenreservat Rhön, Kaltensundheim, Türingen. 366 S.

Junghardt, S.; Gerlach, A. (1989): Bergwiesenpflege im Harz. - Unser Harz **37**: 28–34.

Krahulec, F.; Skálová, H.; Herben, T.; Hadincová, V.; Wildová, R.; Pecháèková, S. (2001): Vegetation changes following sheep grazing in abandoned mountain meadows. - Appl. Veg. Sci. 4: 97–102.

Lehnert, S.; Abdank, H.; Steininger, M.; Michael, F. (1999): Auswirkungen extensiver Bewirtschaftungsvarianten auf eine Bergwiese im Harz. - Natursch. Landschaftspl. **31(6)**: 181–186.

Londo G. (1975): Dezimalskala für die vegetationskundliche Aufnahme von Dauerquadraten. - In: Schmidt, W. (Hrsg.): Sukzessionsforschung. Ber. Int. Symp. Int. Vereinig. Vegetationsk. Rinteln 1973: 613–617.

Nowak, B.; Schulz, B. (2002): Wiesen – Nutzung, Vegetation, Biologie und Naturschutz am Beispiel der Wiesen des Südschwarzwaldes und Hochrheingebietes. Naturschutz-Spectrum Themen 93. - Hrsg.: Landesanstalt f. Umweltschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe. Verlag Regionalkultur, Ubstadt-Weiher. 368 S.

Quinger, B.; Schwab, U.; Ringler, A.; Bräu, M.; Strohwasser, R.; Weber, J. (1995): Lebensraumtyp Streuwiesen. Landschaftspflegekonzept Bayern Band II.9 (Alpeninstitut GmbH Bremen). - Hrsg.: Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen und Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, München. 396 S.

Schwahn, C.; von Borstel, U. (1997): Möglichkeiten des Zusammenwirkens von Naturschutz und Landwirtschaft bei der Erhaltung montanen Grünlandes. - Natur & Landschaft **72**: 267-274.

Thiery, J.; Kelka, H. (1998): Beweidung als geeignetes Mittel zur Bergwiesenpflege? - Erfahrungen nach 25jähriger Beweidung einer Bergwiese im Harz. - Natur & Landschaft **73**: 64–66.

von Drachenfels, O. (1990): Naturraum Harz, Grundlagen für ein Biotopschutzprogramm. - Naturschutz Landschaftspfl. Nieders. **19**: 1–100.

Wegener, U. (1986): Ökologische Auswirkungen der Beweidung von Feuchtgrünland im Gebirge. - Arch. Natursch. u. Landschaftsforsch. **26**: 193–207.

Wegener, U.; Reichhoff, L. (1989): Zustand, Entwicklungstendenzen und Pflege der Bergwiesen. - Hercynia N.F. **26**: 190–198.

Wildi, O.; Orlóci, L. (1990): Numerical exploration of community patterns. - SPB, Den Haag.

Zieverink, M.; Zachmöller, B. (2003): Populationsökologische Untersuchungen an ausgewählten Zielarten des Grünlandes im Osterzgebirge als Grundlage für Schutzmaßnahmen. - Hercynia N.F. **36**: 75–89.

Manuskript angenommen: 18. Februar 2004

Anschrift der Autoren:

Dr. Ulrich Scheidel
Hahlestr. 5
D-37434 Gieboldshausen
e-mail: uscheid@gwdg.de

Prof. Dr. Helge Bruelheide (corresponding author)
Institut für Geobotanik
Am Kirchtor 1
D-06108 Halle/S.
e-mail: bruelheide@botanik.uni-halle.de

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Umweltministerium Mecklenburg-Vorpommern (Hrsg.) (2003): Die Naturschutzgebiete in Mecklenburg-Vorpommern. - Demmler Verlag, Schwerin, 2003. 712 S., 276 Übersichtskarten, 21 Vegetationskarten, 3 geologische Karten, 7 Tab., 370 Farbfotos, 25 Abb. - ISBN 3-910150-52-7. Preis: 39,00 Euro.

Mit dem vorgestellten Titel liegt nach langer Zeit wieder eine aktuelle und umfassende Dokumentation der Naturschutzgebiete und Nationalparks in Mecklenburg-Vorpommern vor; die 2. Auflage des Handbuches der Naturschutzgebiete der DDR stammt immerhin von 1980 und enthält 163 NSG, darunter mehrere zur Löschung beantragte.

Das heutige Relief Mecklenburg-Vorpommerns ist mehr oder minder flächendeckend ein direktes Ergebnis der letzte Eiszeit, so daß hier die klassischen Abfolgen von Grundmoräne, Endmoräne, Sander und Urstromtal und dazugehörige Landschaftselemente, wie z.B. Oser und Sölle vielfach lehrbuchhaft erhalten und im Gelände erkennbar sind. Diese geomorphologische Vielfalt ist eine wesentliche Ursache für die Mannigfaltigkeit der Lebensräume und damit der Tier- und Pflanzenarten, deren Formenschatz u.a. in 284 Naturschutzgebieten (NSG) und drei Nationalparks (NP) des Landes besonders geschützt wird (Stand 1. 1. 2000).

Auf 47 Seiten wird einführend ein erfreulich umfangreicher und vielseitiger Überblick über vier Themenkomplexe gegeben, die für das Verständnis der gegenwärtigen Natur- und Naturschutzsituation wesentlich sind: 1. Geologie und Landschaftsgeschichte – u.a. mit Tabellen zur Quartärgliederung und zur postglazialen Entwicklung typischer Lebensräume, einer geologischen Übersichtskarte und einer schematischen Darstellung der Entwicklung eines Ackersolls. 2. Charakteristische Lebensräume – Hier werden die Lebensraumtypen kurz und prägnant in Text, schematischen Abbildungen und Karten erläutert. 3. Geschichte der Naturschutzgebiete - als kurzer Abriß, beginnend mit der Einrichtung der „Staatlichen Stelle für Naturdenkmalpflege“ im Jahre 1906 durch Hugo Conwentz bis 1989/90. 4. Aktuelle Situation und zukünftige Entwicklung der Naturschutzgebiete – mit Erläuterungen und statistischen Übersichten u.a. zum Anteil der Schutzgebiete an der Landesfläche und Defiziten hinsichtlich Beeinträchtigungen und Management der Flächen. Auch das Problem der öffentlichen Akzeptanz von Schutzgebieten wird angesprochen.

Die Reihenfolge der Schutzgebietsbeschreibungen folgt der Gliederung des Landes in fünf bzw. sechs Landschaftszonen: Ostseeküste, Vorpommersches Flachland, Rückland der Mecklenburgischen Seenplatte (MS), Höhenrücken und MS sowie Vorland der MS zusammengefaßt mit dem Elbtal. Jede Landschaftszone bildet ein Kapitel, dessen Seiten mit einer eigenen Farbe unterlegt sind. Innerhalb der Landschaftszonen werden die einzelnen Gebiete in West-Ost- und Nord-Süd-Richtung behandelt, so daß Schutzgebiete, die zu den einzelnen Landschaftseinheiten gehören, beieinander zu finden sind. Diese insgesamt konsequente didaktische Gestaltung trägt mit zur guten Orientierung im Buch bei. Den einzelnen Schutzgebietsbeschreibungen in den fünf Kapiteln ist eine Einführung in die Landschaftszone mit ihren Landschaftseinheiten vorangestellt. Hierbei werden u.a. ein Überblick über die geologische und hydrologische Situation gegeben und die Zuordnung der NSG/NP zu den einzelnen Landschaftseinheiten bzw. ihre Bedeutung innerhalb dieser dargestellt. Eine Übersichtskarte mit den Schutzgebieten und den Grenzen der Landschaftseinheiten sowie eine Liste der NSG/NP mit Referenznummer und Hinweis auf die Seite ermöglichen das rasche Auffinden.

Jedes NSG wird auf einer Doppelseite in einheitlicher Form vorgestellt. Ein Kasten enthält steckbriefartig Namen, Referenznummer, Größe, Zugehörigkeit zum Landkreis, Termin der Unterschutzstellung und Schutzzweck. Daran schließen sich Informationen zu Lage, Geologie und Wasserhaushalt, Nutzungsgeschichte, Pflanzen- und Tierwelt, Gebietszustand und Entwicklungszielen sowie Möglichkeiten der öffentlichen Nutzung an. Auf der gegenüberliegenden Seite befinden sich ein Kartenausschnitt sowie ein oder zwei Detail- oder Überichtsfotos aus dem Gebiet, überwiegend Schrägluftbilder und sehr vereinzelt Porträtaufnahmen besonders wertgebender Arten. Außerdem informiert ein Balken anhand von Farbanteilen über die Verteilung der 9 unterschiedenen Biotop- und Nutzungstypen (1 mm entspricht 1 %). Jeweils vier Seiten sind 18 besonders bedeutenden NSGs gewidmet, was neben einem ausführlicheren

Fortsetzung s. S. 136

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Hercynia

Jahr/Year: 2004

Band/Volume: 37

Autor(en)/Author(s): Bruelheide Helge, Scheidel Ulrich

Artikel/Article: Versuche zur Beweidung von Bergwiesen im Harz 87-101