

Ber. Ldw. 77 (1999) 1-xxx
 © 1999 Landwirtschaftsverlag, Münster-Hiltrup
 ISSN 0005-9080

Vergleich der Pflegeleistung und des Aufwandes einer Entbuschung durch manuelle Reinigung, Ziegenbeweidung oder deren Kombination auf stark verbuschtem Magerrasen

Von Dr. GEROLD RAHMANN, Witzenhausen

1 Einleitung

Gerade im Hinblick auf die „knappen Kassen“ der Kommunen sind auch in der Biotoppflege kostengünstige Verfahren anzustreben. Bei Anwendung derartiger Verfahren kann die Produktivität (bei gleichem Aufwand mehr Fläche) und die Akzeptanz in der Bevölkerung gesteigert werden. Die Entbuschung von Magerrasen stellt eine wichtige Maßnahme in der Biotoppflege dar. Im allgemeinen erfolgt sie manuell durch Motorsensen und viel Handarbeit, wobei Kosten von 8000 DM pro Hektar und Jahr nicht unüblich sind. Ziegenbeweidung stellt eine kostengünstige Alternative zur manuellen Pflege stark verbuschter Magerrasen dar. In einem dreijährigen Beweidungsversuch auf einem bis zu 50 % verbuschten Kalkmagerrasen (*Gentiano-Koelerietum*) wurden drei verschiedene Pflegevarianten und eine Null-Variante in der Pflegeleistung, der Pflanzensoziologie, dem Arbeitsaufwand, dem Pflegekostenaufwand und der tierischen Leistung miteinander verglichen.

2 Methodik

Die Versuchsfläche umfaßte einen Hektar, wovon vier Parzellen à 500 m² für die Pflegevarianten und 8000 m² als zusätzliche Beweidungsfläche dienten. Folgende Pflegevarianten wurden durchgeführt:

- | | |
|------|--|
| M3Z: | manuelle Pflege Februar 1994,
jährliche Beweidung mit Ziegen im Sommer 1994, 1995 und 1996;
manuelle Pflege im Februar 1997; |
| 3Z: | jährliche Beweidung mit Ziegen im Sommer 1994, 1995 und 1996;
manuelle Pflege im Februar 1997; |
| M: | manuelle Pflege im Februar 1994, manuelle Pflege im Februar 1997; |
| Suk: | Sukzessionsfläche ohne manuelle Pflege und Beweidung zur Kontrolle;
manuelle Pflege im Februar 1997. |

Der Pflegeversuch lief über drei Jahre, von Februar 1994 bis Februar 1997. In Abstimmung mit der Unteren Naturschutzbehörde (UNB) und dem Landschaftspflegeverband (LPV) des Landkreises Göttingen wurde ein pflegebedürftiger Kalkmagerrasen (*Gentiano-Koelerietum*, *Achillea millefolium*-Variante) auf mittlerem Keuper als Versuchsfläche ausgewählt (Bodenanalyse 0-30 cm [mg/100 g Boden]: pH CaCl₂; 6,4; P₂O₅: 4; K₂O: 13). Die nicht befahrbare Fläche (Exposition Süd; Inklination 41°; Höhe 215 bis 250 m ü. NN) wurde früher als Triftweide für Schafe genutzt, wo an einigen Stellen der Streuobstbau hinzukam. Da die Fläche seit einigen Jahrzehnten nicht mehr beweidet

U.S. Copyright Clearance Center Code Statement:

0005-9080/99/7701-0001 \$ 2.50/0

wurde, war die Versuchsfläche 1994 homogen zu rund 50 % (\emptyset Höhe 1,8 m) mit Rosen, Rotem Hartriegel, Schlehen und Weißdorn verbuscht (2). Die Versuchspartellen wurden nebeneinander in einer Breite von zehn Metern und hangabwärts mit fünfzig Metern in der Reihenfolge 3Z, M3Z, M und Suk angelegt.

Die manuelle Pflege erfolgte mittels Motorsensen und der Abtransport der Strauchmasse per Hand hangabwärts an den Rand der Pflegefläche. Zu Beginn der Untersuchung wurden im Februar 1994 zwei Partellen (M3Z, M) und im Februar 1997 alle Partellen manuell entbuscht. Damit entspricht der Versuch dem Effekt einer optimierenden Pflege. Die geschnittene Biomasse wurde frisch gewogen und der Arbeitsaufwand dieser Pflegemaßnahmen dokumentiert.

Die Beweidung erfolgt mit Ziegen aus dem Zuchtprogramm *Witzenhäuser Landschaftspflegeziege* – WLZ (8). Es wurden jährlich unterschiedliche Besatzdichten, Beweidungszeiten und -zeiträume gewählt (Tabelle 1). Während der Beweidung erfolgte keine Zufütterung.

Tabelle 1. Beweidungszeiträume und Klimadaten

	1994	1995	1996
Beweidungszeitraum	13.06. bis 26.07.	14.07. bis 28.07.	06.06. bis 28.06.
Niederschlag mm (Σ ; pro Tag)	110; 2,5	19,9; 1,3	3,9; 0,4
Windgeschwindigkeit m/s	1,4	1,3	1,2
Lufttemperatur in °C	19,3	18,8	12,8
rel. Luftfeuchte in %	66	68	70
Strahlung W/m ²	266	203	135

Quelle: Klimadaten nach WOLFF/STEIN, 1994, 1995 und 1996

Die Tiere wurden zum Auf- und Abtrieb gewogen, der Arbeits- und der Materialaufwand aller beweidungsrelevanten Maßnahmen gemessen und die Grenzen zwischen den einzelnen Versuchspartellen fotografiert.

Pflanzensoziologisch wurden die Flächen in unterschiedlicher Weise kartiert. Eine Grundkartierung erfolgte im Sommer 1994 und 1995 (jeweils vor der Beweidung) durch BECKER/SCHMIDT (2; 3) nach der Methode von BRAUN-BLANQUET mittels einer LONDO-Skalierung. Im Juni 1996 erfolgte eine Strauchkartierung (Transekten-Kartierung) und im Mai 1997 Gras/Kraut-Kartierung nach der Methode von KLAPP.

3 Ergebnisse und Diskussion

3.1 Pflegeleistung

Die Bewertung der Pflegeleistung durch manuelle Reinigung, Beweidung bzw. deren Kombination muß sich an den ökologischen Ansprüchen orientieren. Die Pflege ist nicht Selbstzweck, sondern dient der Erhaltung typischer Pflanzen- und Wildtiergesellschaften des Biotops (Biozönosen). Unterschiedliche Pflegemaßnahmen verursachen unterschiedliche Wirkungen auf diese Parameter.

3.1.1 Pflanzensoziologie

Trotz der relativ kurzen Dauer der Einflußnahme (drei Jahre mit zusammen 50 Weideta-gen) hat sich die Beweidung auf die pflanzensoziologische Zusammensetzung ausgewirkt.

Durch die Beweidung wurden die zahlreichen niederwüchsigen Rosettenpflanzen auf der Fläche 43 (M3Z) durch verringerte Spreuschicht gefördert. Die Deckung der Kraut-

Pflegeleistung und Aufwand einer Entbuschung auf Magerrasen

3

Tabelle 2. Kartierungsergebnisse nach KLAPP¹

	Suk.	M	M3Z	3Z
Deckungsgrad Krautschicht ²	55 %	55 %	100 %	80 %
Kräuter (Ertragsanteil)	20 %	25 %	50 %	30 %
Achillea millefolium	0,5		2	0,5
Agrimonia eupatoria			1	0,5
Anemone nemorosa			0,5	
Calluna vulgaris	1	2		
Campanula glomerata	1	1	0,5	
Carlina acaulis			4	2,5
Carlina vulgaris	2,5	2,5	5	2,5
Centaurea jacea	1,5	1,5	4	3,5
Centaurium erythraea			0,5	
Cerasus avium	0,5	1,5	0,5	0,5
Cirsium arvense	1,5	2,5		2,5
Crataegus spec.	0,5	1	1	
Fragaria vesca	0,5		5	
Fraxinus excelsior	1	1,5		
Galium mollugo	2	1,5		
Gallium verum			1,5	0,5
Geum urbanum			0,5	
Heracleum sphondylium	2	1,5	1	1
Hypericum perforatum	1,5	2	4	3
Lotus corniculatus		1	1	1
Minuartia hybrida			0,5	
Mentha arvensis				1
Pimpinella saxifraga	0,5	1	2	1,5
Plantago lanceolata				1,5
Plantago media			2	
Potentilla erecta		0,5	1	0,5
Potentilla neumaniana			1	1
Prunus spinosa			2	
Rubus fruticosus	0,5			
Rosa spec.	1	2,5		
Sanguisorba minor	0,5	1,5	2	1
Stellaria holostea	1	0,5	1,5	1,5
Thymus pulegioides			0,5	0,5
Veronica chamaedrys	0,5		2	1,5
Viola hirsuta			2	
Gräser	80 %	75 %	50 %	70 %
Anthoxanthum odoratum	3	4,5	30	10
Avenochloa pratense		7		
Brachipodium pinnatum	65	53	5	18
Bromus erectus	9			10
Dactylis glomerata			2	
Festuca ovina		10	6	
Festuca pratense	3	0,5		10
Festuca rubra				12
Koeleria pyramidata			2	
Säuergräser				
Carex caryophylla			2	4
Carex digitata			2	3
Luzula campestris			1	3
Strauchschicht (m²)	22,09	25,43	6,20	12,39
Acer campestre (Anzahl Individuen)	1			
Cerasus avium (Anzahl Individuen)	3			
Crataegus spec. (Anzahl Individuen)	1	8		1
Fraxinus excelsior (Anzahl Individuen)	2			
Prunus spinosa (Anzahl Individuen)	1			
Rosa spec. (Anzahl Individuen)	6	28	4	3
Rubus fruticosus (Anzahl Individuen)	3	3	1	

¹ Die Kartierungsquadrate à 25 m² lagen auf gleicher Höhenlinie rund 5 Meter auseinander

² Untersuchungszeitpunkt 20. Mai 1997

schicht hat zu- und der Anteil des offenen Bodens abgenommen. Einige neue Arten der Kryptogrammen wurden 1995 (in geringen Deckungsgraden) festgestellt. Auf der Fläche 45 (3Z) konnte der konkurrenzschwache Berg-Klee 1995 nicht wiedergefunden werden (2; 3).

Vergleichende Kartierungen auf der Basis von KLAPP im Mai 1997 haben eine deutliche Veränderung der Vegetation auf den verschiedenen Versuchsflächen aufgezeigt. Die

Tabelle 3. Vergleich vegetativer Parameter unterschiedlicher Pflegevarianten¹

	M	M3Z	3Z	Suk
Deckungsgrad Krautschicht ²	55 %	100 %	80 %	80 %
Höhe Krautschicht	60 cm	40 cm	40 cm	60 cm
Futterwert (WZ) Krautschicht (KLAPP)	2,08	2,43	3,17	2,42
Verfäulungsgrad	45 %	0 %	20 %	60 %
Höhe Verfäulung	0,15-0,20 cm	0 cm	0,05-0,10 cm	0,15-0,20 cm
Artenzahl Kräuter	17	29	21	19
Ertragsanteil Kräuter	25 %	50 %	30 %	20 %
Futterwert (WZ) Kräuter (KLAPP)	1,62	1,97	2,03	1,70
SHANNON-Index* für Kräuter ³	2,74	2,24	2,64	2,79
Artenzahl Gräser	4	7	8	4
Ertragsanteil Gräser	75 %	50 %	70 %	80 %
Ertragsanteil <i>Brachypodium pinnatum</i> am Ertragsanteil Gräser	53 %	5 %	18 %	65 %
Futterwert (WZ) Gräser (KLAPP)	2,23	2,88	3,66	2,6
SHANNON-Index* für Gräser ³	0,94	1,38	1,92	0,66

¹ Untersuchungszeitpunkt 20. Mai 1997

² Die Kartierungsquadrate à 25 m² lagen auf gleicher Höhenlinie rund 2,5 Meter auseinander

³ Der SHANNON-Index ist die international gebräuchliche Form der Bewertung von Artenvielfalt und Verteilung und berechnet sich nach der Formel $H' = -\sum p_i \ln p_i$, wobei p_i die Häufigkeit der einzelnen Arten darstellt. Je größer der Wert, um so gleichmäßiger ist die Artenverteilung bei einer bestimmten Artenanzahl

auffälligsten Unterschiede waren in bezug auf Streuschicht, Artenanzahl und Deckungsgrade und Bestandeshöhen festzustellen.

3.1.2 Entbuschungsleistung

Die zentrale Pflegeleistung erfolgt durch die Entbuschung. Hier entstehen nicht nur die höchsten Kosten in der Pflege, sie ist elementar für die typische Erhaltung beziehungsweise Verbesserung der Magerrasen. Neben der als „Entkuselung“ bezeichneten Entbuschung ist nicht nur das Entfernen, sondern auch das Verwerten der strauchigen Biomasse problematisch. Ziegenbeweidung hilft hier eindeutig, den Aufwand für Entfernung und Verwertung im Vergleich zur ausschließlich manuellen Pflege zu reduzieren (Tabelle 4).

Tabelle 4. Gehölzentwicklung bis 1996 und Veränderung der Gehölzbiomasse auf den einzelnen Versuchspartellen durch manuelle Reinigung (in kg Frischmasse zum Zeitpunkt der Mahd jeweils im Februar)

	M	M3Z	3Z	Suk
Biomasse Strauch im Februar 1994 (kg)	5200	5200	5200	5200
Entfernt im Februar 1994 (kg)	5200	5200	0	0
Biomasse Strauch im Februar 1997 (kg)	9906	1148	5803	9297
Insgesamt entfernt 94 und 97 (kg)	15106	6348	5803	9297
Biomassezuwachs seit Februar 1994 (kg)	9906	1148	603	4.097
Biomassezuwachs pro Jahr (linear) (kg)	3302	383	201	1366
Artenzahl Gehölze 1996 (25 m ²)	3	2	2	7
durchschnittliche Gehölzhöhe (m)	1,84	1,18	0,52	2,05
Strauchvolumen (m ³ /ha) ¹	10172	2480	4856	8836
Biomasse pro 10 cm Strauchhöhe (kg)	0,974	0,463	1,173	1,053
SHANNON-Index für Sträucher (m ²)	0,61	0,49	0,47	1,09

¹ Transektenbegehung von insgesamt 100 Meter pro Versuchspartelle. Untersuchungszeitpunkt 6. Juni 1996

3.2 Arbeitsaufwand, tierische Leistung und Pflegekosten

Bei gleichem Entbuschungsergebnis am Ende des Versuches war der Arbeitsaufwand der einzelnen Varianten in ihrer zeitlichen Verteilung und in ihrer Höhe sehr unterschiedlich (Abb. 1). Der geringste Arbeitsaufwand wurde mit insgesamt 542 Stunden durch die dreimalige Beweidung mit Ziegen und anschließender manueller Reinigung erzielt (3Z). Die nächstgünstigste Variante stellt M3Z mit insgesamt 627 Stunden dar (+20 %). Die übliche Pflegemaßnahme auf verbuschtem Magerrasen, die alle paar Jahre wiederkehrende manuelle Mahd (M), lag mit insgesamt 1265 Stunden 141 % über dem Aufwand der günstigsten Variante 3Z. Hierbei sind die Deponierungskosten für die abgetragene Biomasse beziehungsweise die Erlöse aus der Ziegenhaltung noch nicht berücksichtigt.

Durch die Beweidung mit Ziegen wird über den Zuwachs der Tiere ein Ertrag erzielt, der für eine Bewertung der Beweidungsprämie herangezogen werden muß. Für die Messung der wirtschaftlichsten Beweidungsvariante wurden unterschiedliche Besatzdichten und damit unterschiedliche Beweidungszeiträume in den jeweiligen Jahren gewählt (Tabelle 5).

Die Bewertung der Futterenergie nach Pflanzengruppen ist schwierig bei einer Pflege von verbuschten Magerrasen mit Ziegen, da die Futterselektion der Tiere nicht eindeutig nachvollzogen und diätisch bewertet werden kann. Eine Annäherung an den Futterwert der Fläche liefern die Wertzahlen nach KLAPP, die jedoch für Rinder ermittelt wurden. Ihre Verwendung für Ziegen vermittelt jedoch einen Eindruck über die Futterqualität der Krautschicht. Ein Wert von unter zwei wird nicht mehr als Futter für Rinder angesehen.

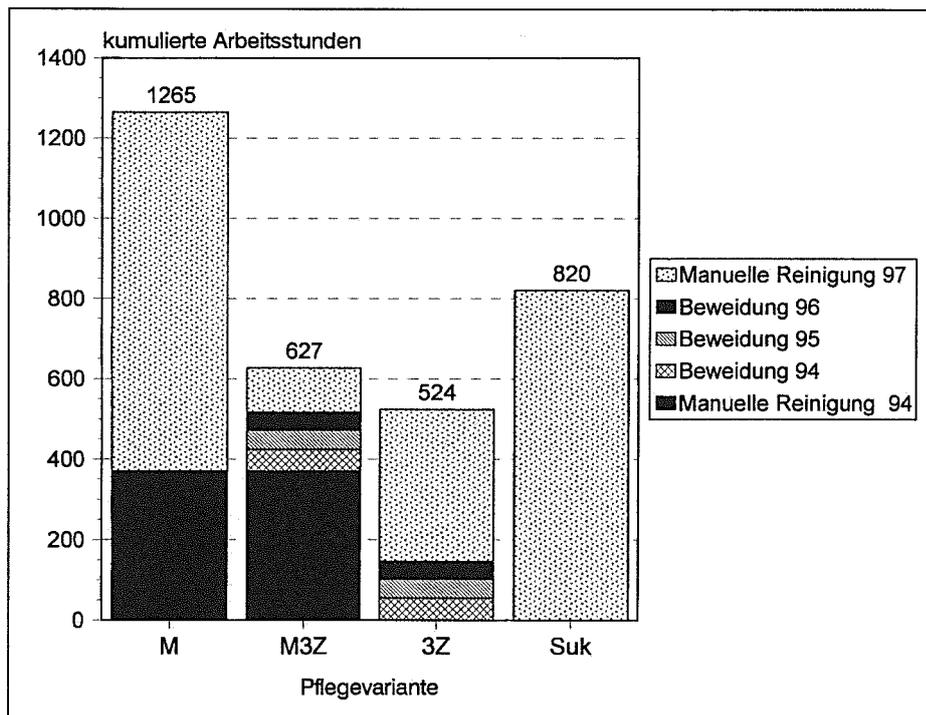


Abb. 1. Arbeitsaufwand für die Entbuschung (Arbeitskraftstunden pro ha)

Tabelle 5. Beweidungsparameter

	1994	1995	1996
Besatzdichte in kg Lebendgewicht (kg LG ha ⁻¹)	1 736	3 008	5 006
Besatzdichte in Ziegen (à 50 kg LG ha ⁻¹)	35	60	100
Weidetage	28	14	8
Besatzleistung (kg LG/ha und Weidetage)	48 608	42 112	40 048
Großviehweidetage (500 kg LG ha ⁻¹)	97	84	80
Weideleistung (MJ ME ha ⁻¹ a ⁻¹) ¹	12 082	11 869	11 800
Weideleistung (kStE ha ⁻¹ a ⁻¹)	2 137	1 925	1 854

¹ MJ ME ha⁻¹ a⁻¹: Metabolisierbare Energie pro ha und Jahr, ausgedrückt in Megajoule. Indirekte Ermittlung über Energiebedarf der Ziegen: 0,424 MJ ME kg LG^{-0,75} Tag⁻¹ plus 50 % Zuschlag für Aktivität (1; 5)

Die Strauchvegetation bietet für Ziegen ein wertvolles Futter, auch in Zeiten, wenn das Gras im Laufe der Vegetationsperiode an Futterqualität verloren hat. In Deutschland ist es nicht üblich, die Strauchmasse als Futterkomponente in den Rationen zu berücksichtigen. RIEHL (6) hat den Futterwert der Blätter verschiedener Sträucher eines Magerrasens bewertet. Für die Verdaulichkeit (Hohenheimer Futterwerttest) gibt er bei *Crataegus spec.* 59,4 %, bei *Cornus sanguinea* 66,8 % und bei *Prunus spinosa* 67 % an. Den Energiegehalt jeweils bei 4,7, 5,0 und 5,3 MJ NEL/kg TS. Von besonderem Interesse ist der Rohproteingehalt, der mit 11,9 %, 20,8 % und 16,5 % im Vergleich zur Krautschicht sehr hoch liegt.

Durch die unterschiedlichen Besatzdichten und die damit verbundenen unterschiedlichen Leistungen der Tiere (Fleischproduktion) konnte festgestellt werden, daß eine 14tägige Beweidung die wirtschaftlichste Variante darstellt. Bei diesem Verfahren werden bei 400 DM Pflegeprämie pro ha und Jahr rund 15 DM Stundenenertrag erzielt. Um auf einen Stundenenertrag von 20 DM zu kommen, ist eine Beweidungsprämie von 635 DM notwendig (Tabelle 6).

In Tabelle 8 wurde ermittelt, welche Kosten die verschiedenen Pflegevarianten über den Zeitraum von drei Jahren verursachen. Um einen ökonomisch korrekten Vergleich zu ermöglichen, wurden dabei die Beträge mit einem Zinssatz von 5 % diskontiert. Die dis-

Tabelle 6. Arbeitsertrag für den Tierhalter (DM/Akh)

	1994	1995	1996	Summe
Weidetage	28	14	8	
Arbeitsaufwand (Akh/ha)	55	47	44	146
Ertrag Fleisch (kg LG) ¹	27	62	37	126
Beweidungsprämie	400 DM	400 DM	400 DM	1200 DM
Fleischverkauf ²	135 DM	310 DM	185 DM	630 DM
Summe Ertrag	535 DM	710 DM	585 DM	1830 DM
Ertrag/Akh	10 DM	15 DM	13 DM	
notwendige Beweidungsprämie für 20 DM Stundenlohn ³	950 DM	635 DM	708 DM	

¹ Ertrag an Fleisch wird aus dem Zuwachs der Lämmer ermittelt. Die Gewichtsverluste der Muttertiere sind nicht relevant

² Pro kg LG-Zunahme wurden 5,- DM Verkaufspreis angesetzt

³ Die Berechnungen geben NICHT die Wirtschaftlichkeit der Ziegenhaltung wieder. Hierfür s. RAHMANN (5)

Pflegeleistung und Aufwand einer Entbuschung auf Magerrasen

Tabelle 7. Gewichtsentwicklung der Ziegen während der Beweidung

	Anzahl Tiere	Gewicht	Gewicht	Veränderung des		Gewichts-	
		Auftrieb (kg LG)	Abtrieb (kg LG)	Gewichtes (kg LG)	%	entwicklung (g/Tier und Tag)	
1994	Lämmer	12	250	277	+ 27	+10,8	+102
	Mütter	10	550	529	- 21	-3,8	-95
	Gesamt	22	800	806	+ 6	+0,7	+10
1995	Lämmer	35	554	616	+ 62	+11,2	+128
	Mütter	25	1200	1162	- 38	-3,2	-107
	Gesamt	60	1754	1778	+ 24	+1,4	+29
1996	Lämmer	41	705	742	+ 37	+5,3	+128
	Mütter	29	1295	1290	- 5	-0,4	-28
	Gesamt	70	2000	2032	+ 32	+1,6	+6

Die Tiere wurden mit einer 12stündigen Nüchterung gewogen. Auf die unterschiedlichen Ergebnisse der einzelnen Rassen wird nicht eingegangen. Entsprechende Angaben sind in RAHMANN (5) zu finden.

Tabelle 8. Summe der Pflegekosten innerhalb eines dreijährigen Pflegezeitraumes für eine Entbuschung inklusive Entsorgung (DM/ha)

	M	M3Z	3Z	Suk
manuelle Pflege ¹	25300 DM	9620 DM	7560 DM	16400 DM
Deponierung/Kompostierung ²	1510 DM	640 DM	580 DM	920 DM
Beweidungsprämie ³	0 DM	1200 DM	1200 DM	0 DM
Summe Kosten	26810 DM	11460 DM	9340 DM	17320 DM
Diskontierte Kosten ⁴	24238 DM	11085 DM	8175 DM	14962 DM
diskontierte Kosten bei 635 DM		11757 DM	8847 DM	
Beweidungsprämie ⁵		+ 6%	+ 8%	

¹ Arbeitsentlohnung manuelle Pflege 20 DM pro Stunde

² Deponierung/Kompostierung für Anlieferung mit 100 DM pro Tonne inkl. Transport

³ Beweidungsprämie im Rahmen des Vertragsnaturschutzes: 400 DM pro ha und Jahr

⁴ Diskontierungssatz von 5 %

⁵ Für die wirtschaftlichste Beweidungsvariante (14 Tage mit 3008 kg LG/ha) benötigt der Tierhalter trotzdem 635 DM Beweidungsprämie, um 20 DM Stundenlohn zu erzielen.

kontierten Kosten sagen aus, wieviel Geld zu Beginn der Pflegemaßnahme notwendig ist, um die zu verschiedenen Zeiten fälligen Kosten begleichen zu können. Auch bei der günstigsten Variante (3Z) ist mit Kosten in Höhe von 8175 DM zu rechnen. Die übliche Pflegemaßnahme der alle paar Jahre wiederholten manuellen Reinigung kostet dagegen mit 24 238 DM fast dreimal mehr.

Zusammenfassung

Pflanzensoziologische Begleituntersuchungen belegen, daß eine intensive Beweidung mit Ziegen (hohe Besattdichten, kurzer Beweidungszeitraum) auf extrem verbuschten Magerrasen positiv zu bewerten ist. Die arbeits- und kostengünstigste Pflegevariante stellte die Beweidung mit Ziegen und einer manuellen Nachreinigung dar (524 Stunden bzw. 8175 DM pro Hektar innerhalb der drei Versuchsjahre). Erfolgt eine manuelle Grundreinigung vor der ersten Beweidung, ist mit einem rund 35 % höherem finanziellen und rund 20 % höherem Arbeitsaufwand zu rechnen. Übliche Verfahren der alle paar Jahre wiederkehrenden manuellen Pflege sind nicht nur im Arbeitsaufwand (+ 141 %), sondern mit rund Dreifachen auch in den Gesamtkosten (Pflege, Entsorgung) extrem ungünstig einzuschätzen. Als Resümee kann festgehalten werden, daß eine Ziegenbeweidung in Kombination mit einer manuellen Nachreinigung zu erheblichen Kosteneinsparungen bei der Erstpflege verbuschter Magerrasen führen kann.

Summary

Comparison of goat grazing, manual cleaning and the combination of both in aspects of floristic composition and the costs on heavy shrub-infested grassland (Gentiano-Koelerietum)

Cost reduced methods of biotope maintenance is becoming more important, because the efficiency but also the acceptance in society is increasing. The deforestation is one of the most important measures to maintain anthropo-zoogen calcareous grassland in hilly areas in Germany. Normally maintenance is carried out with motor saws and manually; costs of 8000 DM per hectare and year are usual. Goat grazing is a low cost alternative. In a three years' experiment, four different measures of shrub-infested grassland maintenance have been compared in the floristic and management effect. One experiment was the three years grazing with goats, one experiment manual cleaning and three year grazing with goats, one experiment with only manual cleaning and one zero-control-plot. The pastures were 50 per cent infested belonging to the biotope type of *Gentiano-Koelerietum*. All plots were deforested at the end of the experiment.

The goat grazing with added manual cleaning was the cheapest and labour reduced form of deforestation (524 h or 8175 DM per hectare in the three years' period). With manual cleaning at the beginning of the experiment the cost increased by 35 per cent and the labour input by about 20 per cent. The normal way of cleaning was 141 per cent in labour input and about 200 per cent in costs more than goat grazing. It can be resumed that goat grazing can reduce the cost of deforestation of shrub-infested grassland.

Résumé

Comparaison des prestations d'entretien et des dépenses prévues par un débroussaillage manuel, par un pâturage des chèvres ou par une combinaison de ces deux solutions d'herbes maigres embroussaillées à l'extrême

Des examens d'accompagnement d'ordre phytosociologie montrent qu'un pâturage intensif par des chèvres (densité d'occupation élevée – courte durée de pâturage) sur des herbes maigres, embroussaillées à l'extrême doit être apprécié positivement. Le pâturage par des chèvres et un nettoyage complémentaire manuel représentent la variante d'entretien la plus favorable tant au niveau du travail qu'au niveau des dépenses (524 heures, respectivement 8 175 DM par hectare pendant les trois années d'expérimentation). Si un nettoyage de fond est effectué avant le premier pâturage, il faut compter sur des dépenses supplémentaires de 35 pour cent et d'un temps de travail également supplémentaire de 20 pour cent. De tels traitements du débroussaillage manuel qui se renouvellent au bout de quelques années ne peuvent non seulement être estimés défavorablement à l'extrême (+ 141 %) mais peuvent atteindre le triple de la totalité des coûts (entretien, élimination). En résumé, on peut constater qu'un pâturage par des chèvres en combinaison avec un nettoyage manuel complémentaire peut entraîner de sensibles économies dans le cas des premières prestations d'entretien d'herbes maigres embroussaillées.

Literatur

- 1 American Committee on Animal Nutrition (Ed.), 1981: Nutrient Requirements of Goats. Angora, Dairy and Meat Goats in Temperate and Tropical Countries. Nutrient Requirements of Domestic Animals, No. 15, Washington DC.
- 2 BECKER, C.; SCHMIDT, M., 1994: Vegetationskundliche Kontrolluntersuchungen 1994 zur Pflege von Kalkmagerrasen im Landkreis Göttingen (unveröffentl.), Göttingen.
- 3 -, 1995: Vegetationskundliche Kontrolluntersuchungen 1995 zur Pflege von Kalkmagerrasen im Landkreis Göttingen (unveröffentl.), Göttingen.
- 4 ECKERT, G.; JACOB, H., 1997: Reduktion von *Brachipodium pinnatum* (L.) Beauv. in Kalkmagerrasen – ein Beitrag zur Verbesserung der Beweidbarkeit basiphiler Wacholderheiden der Schwäbischen Alb. Natur und Landschaft, 72. Jg., H. 4, Bonn.
- 5 RAHMANN, G., 1998: Praktische Anleitungen zur Biotoppflege mit Nutztieren. Schriftenr. Angewandter Naturschutz der Naturlandstiftung Hessen e. V., Bd. 14, Lich.
- 6 RIEHL, G., 1992: Untersuchungen zur Pflege von Brachflächen und verbuschten Magerrasen durch Ziegen- und Schafbeweidung. Dissertation an der Fakultät für Agrarwissenschaften der Universität Göttingen, Göttingen.
- 7 SCHWABE, A., 1997: Zum Einfluß von Ziegenbeweidung auf gefährdete Berg-Heide-Vegetationskomplexe: Konsequenzen für Naturschutz und Landschaftspflege. Natur und Landschaft, 72. Jg., H. 4, Bonn.
- 9 TAWFIK, E.S.; RAHMANN, G., 1995: Zucht einer Landschaftspflegeziege. Konzept und Methodik. Mitteilungsblatt des FG Internationale Nutztierzucht und -haltung am FB 11 der GhK, Nr. 10, Witzenhausen.

Pflegeleistung und Aufwand einer Entbuschung auf Magerrasen

9

Anschrift des Autors: Dr. GEROLD RAHMANN, Fachgebiet Internationale Nutztierzucht und -haltung der Universität Gesamthochschule Kassel, Steinstraße 19, 37213 Witzenhausen, Deutschland